

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN LOISIR, CULTURE ET TOURISME

PAR  
KEVEN RENIÈRE

PROPOSITION D'UN CADRE DE GESTION DES IMPACTS DES  
VISITEURS AVEC TECHNIQUES DE MONITORAGE ENVIRONNEMENTAL  
POUR LA RÉSERVE MONDIALE DE BIOSPHÈRE DU LAC-SAINT-PIERRE : CAS  
DE L'ÎLE DU MILIEU ET DE LA COMMUNE

NOVEMBRE 2011

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## Sommaire

Cette recherche a pour but de proposer un cadre de gestion des impacts des visiteurs ainsi que des techniques de monitorage environnemental de l'érosion pour la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre. Cette proposition découle de la *problématique* principale à la recherche à l'effet que la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre n'a pas mis en place des mesures permettant de gérer les impacts des visiteurs sur ton territoire comme le stipule l'objectif numéro III de la Stratégie de Séville. Cette stratégie est à la base du concept de réserve de biosphère depuis 1995. De plus, la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre a déterminé que l'axe du développement écotouristique répondait le mieux pour arriver à atteindre les objectifs du programme l'Homme et la biosphère (qui inclus la Stratégie de Séville). Ainsi, les *objectifs* de cette recherche sont de déterminer comment la réserve pourrait répondre à l'objectif numéro III de la Stratégie de Séville et comment cette réponse pourrait être jumelée à leur objectif de développement écotouristique ? Pour y arriver, la recherche s'est appuyée sur un *cadre conceptuel* comprenant les principaux cadres de gestions des visiteurs en milieu naturel, ceux-ci étant issus des parcs nationaux et réserves protégées, comme le *Recreation Opportunity Spectrum*, *Visitor Impact Management* ou bien le *Visitor experience and Resource Protection*. Ces cadres sont idéaux, car ils sont construits de manière à être utilisés dans des endroits naturels avec une présence anthropique, comme le territoire de la réserve du lac Saint-Pierre. De plus, ces cadres possèdent une fonction de monitorage, permettant de surveiller et contrôler les impacts des visiteurs, ce qui répond à l'objectif numéro III de la Stratégie de Séville. Un cadre particulier a été choisi suite à une évaluation et des comparaisons entre les différents cadres ainsi qu'avec le contexte particulier de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre. Par la suite, une évaluation des principales techniques de monitorage environnemental récréotouristique, pour pouvoir être jumelée à l'aspect écotouristique de la réserve, a été évaluée grâce à des fiches détaillées permettant la

# **UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES**

MAÎTRISE EN LOISIR, CULTURE ET TOURISME (M.A.)

Programme offert par l'Université du QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

PROPOSITION D'UN CADRE DE GESTION DES IMPACTS DES  
VISITEURS AVEC TECHNIQUES DE MONITORAGE ENVIRONNEMENTAL POUR LA RÉSERVE  
MONDIALE DE BIOSPHÈRE DU LAC-SAINT-PIERRE : CAS DE L'ÎLE DU MILIEU ET DE LA  
COMMUNE

PAR

KEVEN RENIÈRE

---

Denis Auger, directeur de recherche

Université du Québec à Trois-Rivières

---

Claude Genest, évaluateur externe

Université du Québec à Trois-Rivières

---

Sylvie Miaux, évaluateur

Université du Québec à Trois-Rivières

MÉMOIRE DÉPOSÉ le 17-11-2011

comparaison au niveau du coût, de la difficulté à être utilisé ou bien de la rapidité de l'obtention des données entre les techniques. Les techniques ayant un lien plus fort avec l'érosion furent choisies pour être évaluées, car ce problème est le plus présent au sein de la réserve et affecte l'expérience touristique des visiteurs. Suite à ces évaluations, six techniques ont été déterminées pour être incluses au sein du cadre pour le rendre fonctionnel. La *collecte des données* a donc été mise en place dans le but de valider ces techniques, pour assurer qu'elles soient fonctionnelles et pertinentes au sein de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre. Les *résultats obtenus* suite à cette expérimentation ont permis de déterminer l'utilité de ces techniques.

Ainsi, la proposition finale, soit la proposition d'un cadre de gestion des impacts des visiteurs ainsi que des techniques de monitorage environnemental de l'érosion, a pu être effectué pour permettre à la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre de pouvoir répondre aux objectifs de la Stratégie de Séville, le tout en étant fonctionnel.

*Remerciements*

Ce mémoire fut une croisade pour moi-même due au fait que j'ai dû en compléter la majeure partie pendant que je travaillais à temps plein dans un emploi demandant une présence d'esprit même en dehors des heures de travail. Il fut donc difficile de concilier le travail et la rédaction de ce mémoire. Néanmoins, j'ai eu la chance d'avoir un directeur ouvert d'esprit qui a su être présent tout en comprenant ma situation et en me permettant de travailler à un rythme pouvant être inhabituel. Ainsi, je remercie monsieur Denis Auger, professeur à l'Université du Québec à Trois-Rivières pour son support et sa compréhension. En ses compétences de directeur de mémoire, il a su me guider dans les méandres rédactionnels qu'est la rédaction d'un papier scientifique.

Finalement, je remercie ma conjointe pour son support indéfectible lors de la réalisation de mon mémoire. Elle a su m'encourager lors des moments difficiles et me permettre d'y voir la fin et elle a su avoir la patience d'être célibataire pendant les moments de rédaction, pouvant aller au petit matin (je suis un intellectuel nocturne). Il va de soi que je remercie aussi toutes les personnes qui ont su, de près ou de loin, m'aider, soit par des commentaires ou bien par des encouragements.

*Table des matières*

Sommaire .....	ii
Remerciements.....	iv
Table des matières.....	v
Liste des tableaux.....	viii
Liste des figures .....	ix
Introduction .....	1
<b>CHAPITRE 1 – MISE EN CONTEXTE .....</b>	<b>5</b>
DROIT DE L’ENVIRONNEMENT.....	6
<i>Introduction .....</i>	6
Période pré-1948 .....	6
Période post-1948 .....	12
<i>Définition du principe de précaution .....</i>	16
RÉSERVES MONDIALES DE LA BIOSPHÈRE .....	18
<i>Historique .....</i>	18
<i>Concept de réserve de la biosphère .....</i>	21
<i>Stratégie de Séville .....</i>	25
RÉSERVE DE LA BIOSPHÈRE DU LAC SAINT-PIERRE.....	28
<i>Mise en situation .....</i>	28
<i>Caractéristiques physiques et sociales .....</i>	29
Problèmes-terrains .....	32
<i>Plan directeur de développement écolouristique .....</i>	34
PROBLÉMATIQUE .....	36
QUESTIONS DE RECHERCHE.....	37

<b>CHAPITRE 2 – CADRE CONCEPTUEL.....</b>	38
CADRES DE GESTION .....	39
<i>Introduction aux cadres de gestion des visiteurs .....</i>	41
<i>Historique .....</i>	42
<i>Concepts associés .....</i>	42
Enquête .....	43
Surveillance.....	43
Monitoring .....	43
Enregistrement.....	44
Visiteurs .....	44
Expérience des visiteurs.....	45
<i>Cadres de gestion .....</i>	45
Recreation Opportunity Spectrum (ROS) .....	45
Limits of acceptable change (LAC) .....	49
Visitor Activities Management Planning (VAMP).....	54
Visitor Impact Management (VIM) .....	56
Visitor experience and resource protection (VERP) .....	60
COMPARAISON DES CADRES.....	64
SÉLECTION DU CADRE DE GESTION .....	66
<i>Contexte de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre .....</i>	66
<i>Matrice de prise de décision .....</i>	69
<i>Cadre de gestion choisi .....</i>	69
<b>CHAPITRE 3 – CADRE MÉTHODOLOGIQUE .....</b>	71
MONITORAGE .....	72
<i>Introduction au monitorage environnemental .....</i>	73
<i>Résultats d'un monitorage environnemental .....</i>	74
TECHNIQUES DE MONITORAGE ENVIRONNEMENTAL RÉCRÉOTOURISTIQUE .....	75
<i>Techniques de monitorage environnemental récréotouristique de l'érosion .....</i>	77
Approches géomorphologique et basée sur le sol .....	78

Approches à distance, incluant la photographie.....	79
Approches par sentiers, chemins et site de camping .....	80
Approches par actifs physiques et modifications anthropiques .....	81
Approches par conditions des ressources historiques.....	82
Non catégorisés .....	82
<i>Techniques sélectionnées pour le monitorage terrain .....</i>	83
<b>CHAPITRE 4 – ÉCHANTILLONNAGE .....</b>	90
<b>PLANS D’ÉCHANTILLONNAGE .....</b>	91
<i>Plan d’échantillonnage de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre .....</i>	91
Aspect spatial .....	91
Aspect temporel .....	92
<i>Plan d’échantillonnage de l’étude .....</i>	92
<i>Méthodes et matériels des techniques d’échantillonnage .....</i>	94
Photopoints et enregistrement des perturbations .....	95
Évaluation des problèmes et points de prélèvements .....	95
Piquets d’erosions.....	96
Protocole d’évaluation visuelle des cours d’eau .....	96
<b>CHAPITRE 5 – PRÉSENTATION DES RÉSULTATS .....</b>	98
<b>RÉSULTATS PAR TECHNIQUE .....</b>	99
<i>Photopoints et enregistrement des perturbations .....</i>	99
Sentier des Trois Tours .....	99
Sentier de la Boucle des Marécages .....	101
<i>Évaluation des problèmes et points de prélèvements .....</i>	102
<i>Piquets d’erosions .....</i>	105
<i>Protocole d’évaluation visuelle des cours d’eau .....</i>	106
Chenal du Castor .....	106
Chenal du Nord .....	107
<b>INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS POUR LA VALIDATION .....</b>	108

<b>CHAPITRE 6 – DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>	109
CADRE DE GESTION DES IMPACTS DES VISITEURS DE LA RMBLSP.....	110
<i>Retour sur la problématique et les questions de recherche.....</i>	110
<i>Proposition du cadre de gestion des impacts des visiteurs de la RMBLSP.....</i>	112
Conditions désirées par la zone de gestion .....	113
Indicateurs et normes.....	114
Recherche et monitorage.....	115
Mise en œuvre des mesures managériales .....	116
<i>Cadre proposé avec ses techniques de monitorage .....</i>	116
RECOMMANDATIONS .....	117
Conclusion .....	120
Références .....	126
Annexe 1 .....	133
Annexe 2 .....	135
Annexe 3 .....	137
Annexe 4 .....	139
Annexe 5 .....	141
Annexe 6 .....	144

*Liste des tableaux*

<i>Tableau 1.</i> Attributs évalués selon le domaine d’application .....	46
<i>Tableau 2.</i> Comparaison des cadres selon la littérature scientifique .....	65
<i>Tableau 3.</i> Comparaison des cadres selon le contexte de la biosphère.....	69
<i>Tableau 4.</i> Composantes du monitorage environnemental .....	74
<i>Tableau 5.</i> Points de prélèvements .....	103
<i>Tableau 6.</i> Évaluation des problèmes sentier.....	104

*Liste des figures*

<i>Figure 1.</i> Les trois fonctions des réserves de biosphère .....	23
<i>Figure 2.</i> Les zones d'une réserve de biosphère .....	24
<i>Figure 3.</i> Territoire et zonage de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre .....	31
<i>Figure 4.</i> Les étapes du processus du ROS.....	47
<i>Figure 5.</i> Les composantes du LAC.....	50
<i>Figure 6.</i> Les étapes du processus du LAC.....	51
<i>Figure 7.</i> Les étapes du processus du VAMP.....	54
<i>Figure 8.</i> Les étapes du processus du VIM .....	58
<i>Figure 9.</i> Les étapes du processus du VERP.....	62
<i>Figure 10.</i> Échantillonnage du projet pilote comparé à la zone idéale d'échantillonnage de la RMBLSP .....	93
<i>Figure 11.</i> Carte présentant la répartition géographique des photopoints .....	99
<i>Figure 12.</i> Photopoint 1 « Sentier des Trois Tours » .....	99
<i>Figure 13.</i> Photopoint 2 « Sentier des Trois Tours ».....	100
<i>Figure 14.</i> Photopoint 1 « Boucle des Marécages » .....	101
<i>Figure 15.</i> Photopoint 2 « Boucle des Marécages » .....	102
<i>Figure 16.</i> Carte présentant le début et la fin des sentiers des Trois tours et de la Boucle des marécages .....	103
<i>Figure 17.</i> Schéma d'un piquet d'érosion.....	106
<i>Figure 18.</i> Zone d'évaluation visuelle du Chenal du Castor .....	106
<i>Figure 19.</i> Zone d'évaluation visuelle du Chenal du Nord.....	107

*Introduction*

L'environnement et l'homme sont intimement liés dans la société humaine. L'homme a su au fil du temps extraire et utiliser l'environnement, constitué de multiples espèces animales, végétales ou bien de caractéristiques physiques, comme les fleuves, les montagnes et plus encore, ayant permis à l'homme de se développer et devenir ce qu'il est aujourd'hui. Cette exploitation ne s'est pas toujours faite d'une manière propre et permettant une régénération acceptable de la ressource « nature ». Nous n'avons qu'à regarder autour de nous, dans les médias, les institutions, nos familles, qu'un des sujets de l'heure est notre environnement ; changements climatiques, réchauffement planétaire, ressources non renouvelables, pollution, santé. On observe partout sur le globe des répercussions catastrophiques soit de l'exploitation massive de l'environnement ou de sa pollution : sécheresse, inondations, glissements de terrain, épidémie et plus encore. Au Canada, les scientifiques ont noté que le dernier ouragan de la même force que celui qui s'est abattu à Halifax et la Nouvelle-Écosse en 2003, l'ouragan Juan, datait d'il y a 110 ans (Dearden, 2005).

Ainsi, la question de l'environnement et de sa protection, pour accroître la survie de l'homme, mais aussi sa santé et l'avenir des futures générations, s'est accrue depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle. On y retrace les premières instances de mise en place de conventions ou de règlements mettant à l'avant-scène la biodiversité mondiale et l'environnement. Il va sans dire que la formation de l'UNESCO en 1945 et par la suite la création de l'Union internationale pour la Conservation de la nature (UICN), en 1956, marque des points culminants de cette lutte à la pérennité, mais surtout à la qualité de ce même environnement pour les générations futures, principe à la base du développement durable émis durant les années 1980 et fortement présent encore aujourd'hui, en 2011.

Ce mémoire porte sur un territoire protégé mis en place suite à l'évolution de ce droit de l'environnement, qui a mené à l'homme à mettre en place des territoires permettant à l'environnement soit d'y vivre en toute quiétude des impacts humains

ou bien de pouvoir vivre en synergie avec l'homme. C'est dans cette deuxième catégorie que le territoire à l'étude dans ce mémoire fait parti : la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre (RMBLSP).

Comme tout territoire à vocation de protection, la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre doit respecter des règles et procédures, en plus d'avoir des objectifs de développement particuliers à suivre dans son mode de développement, soit celui d'une réserve de biosphère issue du programme l'Homme et la biosphère de l'UNESCO.

Ce mémoire prend sa problématique principale pour assoir sa pertinence à l'intérieur des objectifs émis par le programme l'Homme et la biosphère, mais aussi par la direction écotouristique de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre. Il cherchera à répondre à des lacunes remarquées au sein du plan directeur de la RMBLSP pour pouvoir répondre aux objectifs émis par le programme l'Homme et la biosphère, mais en cherchant à y répondre de façon à joindre le développement écotouristique de la réserve à ces objectifs. Le mémoire abordera ainsi les principaux cadres de gestion permettant de répondre à l'aspect du monitorage.

La principale question de recherche reflète ainsi cette problématique : quelle serait une solution envisageable pour jumeler l'objectif de monitorage environnemental de Séville avec la planification écotouristique entreprise par la réserve ? Le mémoire possède deux objectifs spécifiques suite à cette question, soit de déterminer qu'elle serait la meilleure façon de jumeler l'objectif de monitorage environnemental de Séville avec la planification écotouristique la réserve et de déterminer comment ce monitorage peut se dérouler au sein de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre.

La démarche proposée pour répondre à cette question et à ces objectifs est d'évaluer le contexte de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre avec les cadres de gestion issues du domaine récréotouristique, mais qui observe aussi la

portion du monitorage demandé par l'objectif au centre de la problématique. Grilles et analyses contextuelles seront ainsi mises à contribution comme méthodologie pour déterminer un cadre de gestion le plus pertinent pour le territoire à l'étude. Par la suite, une évaluation des principales techniques de monitorage environnemental relié au domaine récrétouristique sera présente pour répondre au deuxième objectif spécifique. Ces techniques seront comparées entre elles grâce à des grilles synthèses, comportant plusieurs caractéristiques et indicateurs, issus de la littérature scientifique.

Le premier chapitre cherchera avant tout à situer la recherche à l'intérieur du contexte de la protection de l'environnement, mais aussi des réserves mondiales de biosphère et particulièrement de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre. Ceci constituera la portion de mise en contexte du mémoire. Par la suite, le second chapitre présentera les principaux cadres de gestion des visiteurs, issu du domaine récrétouristique, pour en faire leur analyse et leur comparaison pour arriver à en déterminer le plus pertinent pour le territoire à l'étude. Ce dernier constituera la partie conceptuelle du mémoire. Le troisième chapitre sera le cadre méthodologique de l'étude et portera sur les techniques de monitorage environnemental en milieu récrétouristique. Une évaluation et comparaison de ces techniques sera produite pour déterminer certaines techniques pouvant être utilisées à l'intérieur du territoire cible. Les quatrième et cinquième chapitres porteront sur la mise à l'essai de ces techniques pour en valider leur fonctionnement et leur utilité au sein du territoire de la RMBLSP. Ainsi, le quatrième chapitre portera sur la méthodologie tandis que le cinquième présentera les résultats obtenus lors de l'expérimentation terrain.

Finalement, le sixième et dernier chapitre présentera la version définitive du cadre de gestion incluant les techniques de monitorage préalablement déterminé lors du troisième chapitre. Des recommandations seront aussi émises pour répondre aux lacunes que le mémoire aura eues au sein de sa méthodologie.

*Chapitre 1*  
*Mise en contexte de la recherche*

## Droit de l'environnement

Le droit de l'environnement est un concept clé ayant mené à la réalisation et la mise en place de multiples règles juridiques, de conventions et d'études dans le but de protéger et de restaurer l'environnement sous toutes ses formes. Cette section abordera ainsi en premier lieu l'historique du droit de l'environnement, en passant par le lien privilégié entre l'homme et la nature, jusqu'aux premières bases législatives internationales ayant mené à un droit mondial de l'environnement, notamment la Charte mondiale de l'environnement. Finalement, le principe de précaution y sera aussi abordé, étant un élément clé de plusieurs lois internationales.

### *Introduction*

L'avènement du droit de l'environnement ne s'est pas fait dans un continuum parfaitement déterminé à l'avance, mais plutôt à l'intérieur de deux siècles d'histoire, soit la fin du XIX<sup>e</sup> jusqu'au XXI<sup>e</sup> siècle. Néanmoins, il (le droit) suivit une évolution très rapide après les années 1948, années correspondant au début d'un plus grand réveil de la population et des institutions face aux dégâts anthropiques sur l'environnement, mais aussi à la naissance du développement durable tel que l'on connaît. C'est ainsi que cette partie sera sectionnée en deux parties distinctes, soit la période pré-1948, avec le lien que l'homme entretenait avec la nature et les premiers balbutiements du droit de l'environnement pour se continuer dans la période post-1948, qui commence la mise en place des principales conventions, chartes et législations internationales en droit de l'environnement, en partie grâce à la création de l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (Adon, 2009).

### *Période pré-1948*

La question de la protection de l'environnement, et ainsi du droit l'entourant s'est réalisée après une longue période de capitalisme marchand, qui considérait alors la nature comme un réservoir de ressources étant disponible à l'exploitation

(Hébert, 2006). En réaction à ce changement, de nouveaux mouvements idéologiques naissent et se développent. Ces mouvements sont en réaction à l'industrialisation, l'urbanisation croissante et à l'exploitation intensive des ressources. Ainsi, se développe la notion d'histoire naturelle, aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles, qui mène à une description du monde vivant, en dégageant une sensibilité culturelle ainsi que des représentations particulières et une interrogation sur l'équilibre de la faune (Hébert, 2006). De plus, cette réaction s'inscrit aussi dans un courant de théologie naturelle, qui considère la nature : « non seulement comme la collection de toutes ses constituantes, mais comme l'œuvre d'un créateur suprême. » (Hébert, 2006). Cela met ainsi l'accent sur une interprétation spirituelle de la nature. Le domaine artistique n'en reste pas non plus en reste, rejetant la vision mécanique, cartésienne et utilitariste de la nature. Il amène ainsi la nature à un niveau de « loisir sain et plaisant », comme la marche en forêt. Ainsi, la nature n'est plus simplement une question capitaliste, théologique ou bien romantique, elle prend une nouvelle perspective, soit celle du paysage.

La notion occidentale du paysage naît dans la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle, rendant les lieux naturels que la population craignait, comme les littoraux ou les rivages, en des lieux propices au repos, à la contemplation (Hébert, 2006). C'est aussi à cette époque que débute, discrètement, une conscience des problèmes environnementaux. C'est ainsi que les savants, eux-mêmes souhaitant à utiliser, mais aussi à étudier, la faune et la flore à des fins économiques commencent à s'offusquer de la démesure de l'exploitation de la forêt.

La pensée écologique naîtra au début du XIX<sup>e</sup> siècle. Elle viendra alors principalement d'hommes de lettres, de prêtres éducateurs et d'individus œuvrant au sein de l'administration publique et dans les institutions d'enseignement (Hébert, 2006). Ces mêmes individus amèneront ainsi l'idée de protéger la nature. C'est dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle que la perception de protéger la nature, surtout la faune, se fait de plus en plus présente. C'est suite à des récits de chasse et de pêches

intensives et même abusives qu'une sensibilité vis-à-vis le rapport à l'animal est mis à jour. En Amérique du Nord, c'est l'établissement de scientifiques, comme Charles Lyell et Louis Agassiz, qui influenceront alors les naturalistes américains de l'époque sur le lien étroit entre l'homme et la nature. Conséquemment, aux États-Unis et au Canada, la conservation de la nature aura trois axes : conservation des ressources naturelles renouvelables, protection de la faune et finalement, la constitution de portions du territoire en parcs de conservation (Hébert, 2006).

En Amérique du Nord, surtout aux États-Unis, c'est une pensée particulière de l'époque qui mènera ce territoire à aller de l'avant vers une protection de son milieu naturel. Les Américains avaient à l'époque un sentiment, plutôt un désir, d'être culturellement égal, voire supérieur, à l'Europe, le vieux monde (Butler & Boyd, 2002). Néanmoins, comment égaler ou dépasser culturellement le Vieux Monde lorsque notre histoire est plus courte que la leur et ainsi, qu'au niveau de notre environnement urbain ou de notre art, cela ne puisse être possible. C'est ainsi que ce désir se répercuta sur l'environnement naturel qui devint alors une alternative. Comme l'a dit Thomas Jefferson : « *Si ce n'est sa culture, la nature de l'Amérique au moins doit faire l'admiration du monde.* » (Raffin, 2005).

À la même époque, l'impact du développement et l'ouverture du territoire étaient appréciés au sein de phénomène comme l'urbanisation, la déforestation, la sur utilisation des sols ou bien le drainage des rivières et des marais qui donnaient une vision concrète de l'évolution du territoire nord-américain sous l'égide de l'homme (Butler & Boyd, 2002).

C'est grâce à un appel de plusieurs auteurs, notamment sur la perte de l'environnement naturel sous l'action impérialisme de l'homme dans la partie est de l'Amérique du Nord, qu'un changement de garde commença à voir le jour. Néanmoins, ce dernier avait été déjà décrié plusieurs décennies à l'avance,

notamment par Catlin, qui avait alors argumenté sur le besoin de la protection des Grandes Plaines (Butler & Boyd, 2002). C'est en particulier l'œuvre de George Perkins Marsh, intitulé *Man and nature : or, physical geography as modified by human action*, en 1864, qui fut considéré comme l'un des premiers plaidoyers en faveur de la protection de la nature (Hébert, 2006). Marsh écrit dans son œuvre :

« Il est souhaitable que certaines régions du territoire américain, grandes et faciles d'accès, soient préservées aussi longtemps que possible dans leurs conditions primitives, comme un musée pour l'instruction des étudiants, comme un jardin pour le divertissement des amoureux de la nature, comme un asile, où les arbres indigènes et les modestes plantes qui aiment leurs ombrages, les poissons, les oiseaux, les quadrupèdes, puissent perpétuer leurs espèces, dans la joie d'une telle protection, imparfaite, dans les limites des lois que les personnes désireuses de refréner peuvent permettre. » (Raffin, 2005)

Suite à ce réveil, les premières mesures de protection en matière de territoire virent le jour, principalement aux États-Unis. Ainsi, la première concrétisation des propositions émise par Marsh fut celle de la création du parc de Yosemite, en Californie, en 1864. Ce parc avait été alors créé suite au choc provoqué par la beauté du paysage de la vallée de Yosemite, de par ses prairies tranquilles, ses hautes falaises de granit poli, la forêt de séquoia géant, chez des militaires poursuivant des Indiens Ahwahneechee. C'est grâce à Frederick Law Olmstead ainsi qu'à un sénateur de la Californie que le président Lincoln fonde le Yosemite Grant le 29 juin 1864 (Raffin, 2005). Le Yosemite deviendra « parc national » en 1890.

Le prochain événement qui posa les premières bases d'une protection systématique d'un territoire, étant donné qu'il fut le premier de l'institution des « parcs nationaux » (Raffin, 2005), fut l'avènement du parc national de Yellowstone

en 1872, C'est sous le concept de « protection intégrale de la nature » que Yellowstone vu le jour. Ce concept, bien que théorique, est à la base de nos parcs nationaux, réserves de biosphère et réserves naturelles actuelles (Adon, 2009). Yellowstone naît alors comme : « *un parc public des plaisirs de la terre pour le bénéfice et la joie des personnes.* » (Raffin, 2005). Yellowstone crée alors un précédent pour les autres parcs nationaux, ce qui augmente ainsi son importance, en posant quatre bases majeures. Premièrement, il a établi la faisabilité politique d'une telle structure territoriale qui pouvait être protégée et reconnue comme héritage national. Deuxièmement, il a démontré que l'exploitation privée des ressources naturelles n'était pas nécessairement la meilleure politique publique. Troisièmement, le principe d'une protection devait être national et non régional, soit par le gouvernement fédéral et non les états. Quatrièmement, il a ouvert la voie à un système de parcs pour les États-Unis, le Canada, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et tous les parcs subséquent. (Butler & Boyd, 2002).

Le droit de la nature commence à se mettre en place suite à l'avènement du réveil public et gouvernemental, comme en fait foi la création de Yosemite et Yellowstone. C'est en 1902 qu'on peut percevoir la prochaine étape du cheminement avec la tenue à Paris de la première convention internationale de protection des espèces sauvages, soit celle relative à la protection des oiseaux utiles à l'agriculture (Adon, 2009). C'est à l'issue de cette convention que la base juridique de la protection de la nature est mise en place.

C'est à la suite de cette réunion, ainsi que plusieurs autres, notamment celles de Vienne sur le massacre des oiseaux migrateurs en 1868, de Paris sur la protection du phoque de mer en 1883 ou bien celle de Berlin sur la pêche au saumon en 1885, que la Conférence internationale pour la protection de la nature à Berne, en 1913, met les bases à la future Union internationale pour la protection de la nature (UIPN) créée en 1947 à Fontainebleau et qui deviendra, en 1956, l'Union internationale pour la Conservation de la nature (UICN) (Raffin, 2005). Suite à la conférence de Berne en 1913, la prochaine étape à avoir une certaine importance est le premier congrès international de protection de la nature à Paris, en 1923 jumelé à la convention relative à la conservation de la faune et de la flore à l'état naturel, adoptée le 8 novembre 1933 à Londres. C'est à ce moment que les notions « d'espèces menacées d'extinction », de « réserves naturelles intégrales » et de « parcs nationaux » vont être abordées (Adon, 2009). Ainsi, un parc national est défini comme :

« L'expression « parc national » désigne une aire (a) placée sous contrôle public, dont les limites ne sont pas modifiées ou qu'aucune portion ne sera capable d'aliénation sauf par les autorités législatives compétentes (b) mise de côté pour la propagation, la protection et la préservation de la vie des animaux et végétation sauvage, et pour la préservation des objets d'esthétisme, géologique, historique, archéologique, ou tout autre intérêt scientifique de la préhistoire pour un bénéfice, un avantage, et la jouissance du public (c) dont la chasse, l'abattage ou la capture de la faune et de la destruction ou la collecte de la flore sont interdits, sauf par ou en vertu de la direction ou le contrôle des autorités du parc. » (Royaume-Uni, 1933)

La création de l'Union internationale pour la Conservation de la nature (UICN) en 1948 va être le tournant au niveau de l'engagement de la communauté internationale en faveur de la protection de l'environnement (Adon, 2009). Elle sera ainsi la première organisation environnementale mondiale.

### *Période post-1948*

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) est un vaste réseau mondial de professionnels de la conservation. La mission de l'UICN est : « d'influencer, d'encourager et d'aider les sociétés à conserver l'intégrité et la diversité de la nature et d'assurer que les ressources naturelles soient utilisées d'une manière équitable et durable. » (UICN, 2011). Pour se faire, elle utilise quatre axes, soit celle de la connaissance (développe et appuie la science de la conservation), de l'action (conduit des projets sur le terrain), de l'influence (soutient les gouvernements, ONG, etc.) et de l'autonomisation (aide à la mise en œuvre de lois, politiques et pratiques).

Suite à la formation de cet organisme international de conservation, il fallut attendre jusqu'en 1972 pour voir la prochaine réalisation internationale au niveau du droit de l'environnement.

La conférence des Nations Unies sur l'environnement humain, à Stockholm, en 1972, vient placer les questions écologiques au premier rang des préoccupations internationales. La déclaration adoptée instaura 26 principes en plus de mettre sur pied un vaste plan d'action pour lutter contre la pollution. Néanmoins, le point marquant de cette conférence est la formation du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE). C'est aussi à cette première conférence que le milieu étatique international décidera de continuer des rencontres sur les problèmes de la terre tous les dix ans (PNUE, 2011).

Parmi les 26 principes adoptés, certains s'orientent directement sur le caractère fondamental de la préservation et de la conservation de l'environnement. Le principe numéro deux est sans doute le plus précis à ce sujet. Il affirme que :

« Les ressources naturelles du globe, y compris l'air, l'eau, la terre, la flore et la faune, et particulièrement les échantillons représentatifs des écosystèmes naturels, doivent être préservés dans l'intérêt des générations présentes et à venir par une planification ou une gestion attentive selon que de besoin. » (ONU, 1972)

On commence à distinguer aussi les premiers éléments du développement durable qui seront mis en première ligne suite au dépôt du rapport Brundtland en 1987. C'est aussi cette conférence qui pose les fondations du droit de l'environnement qui est désormais présent.

C'est dix ans après que la première charte mondiale pour la nature est adoptée lors de l'assemblée générale des Nations Unies, le 28 octobre 1982, à Nairobi, au Kenya. Elle est élaborée suite au désir de la communauté internationale de se rencontrer à chaque dix ans, suite à la Conférence de Stockholm de 1972. Cette charte a été mise en place en tenant compte du fait qu'il avait été déclaré que :

« (1) les bénéfices qui pouvaient être obtenus de la nature étaient fonction du maintien des processus naturels et de la diversité des formes de vie et que ces bénéfices étaient compromis du fait de l'exploitation excessive et de la destruction des habitats naturels. [...] (2) qu'il était nécessaire de prendre des mesures appropriées, aux niveaux national et international, pour protéger la nature et promouvoir la coopération internationale dans ce domaine. » (ONU, 1982).

Elle avait été alors créée en lien avec une exploitation des ressources naturelles de plus en plus forte. On y voyait aussi le besoin de protéger la nature d'une façon nationale et internationale et ainsi mettre en place des balises pour les « États membres ». La charte établissait alors cinq principes dont les États membres devaient tenir compte :

« (1) La nature sera respectée et ses processus essentiels ne seront pas altérés. (2) La viabilité génétique de la Terre ne sera pas compromise ; la population de chaque espèce, sauvage ou domestique, sera maintenue au moins à un niveau suffisant pour en assurer la survie ; les habitats nécessaires à cette fin seront sauvegardés. (3) Ces principes de conservation seront appliqués à toute partie de la surface du globe, terre ou mer : une protection spéciale sera accordée aux parties qui sont uniques, à des échantillons représentatifs de tous les différents types d'écosystèmes et aux habitats des espèces rares ou menacées. (4) Les écosystèmes et les organismes, de même que les ressources terrestres, marines et atmosphériques qu'utilise l'homme, seront gérés de manière à assurer et maintenir leur productivité optimale et continue, mais sans compromettre pour autant l'intégrité des autres écosystèmes ou espèces avec lesquels ils coexistent. (5) La nature sera préservée des déprédatations causées par la guerre ou d'autres actes d'hostilité. » (ONU, 1982)

Elle était alors le premier texte international à introduire de façon explicite la notion de « générations futures ». De plus, elle affirmait que tout développement socio-économique ne pouvait se faire sans tenir compte de la conservation de la nature, ce qui devenait alors un principe précurseur de la future notion de développement durable qui allait être mise en place quelques années plus tard (ONU, 1982).

La charte n'a néanmoins aucune portée juridique, elle préconise ainsi la mise en place de ces principes et des 19 principes inclus de la charte dans la législation de chaque État membre. La charte de la nature influencera principalement la rédaction des prochaines conventions, comme celle sur la diversité biologique, qui seront signées à Rio de Janeiro en 1992, soit exactement dix ans après l'assemblée générale des Nations Unies introduisant la charte de la nature.

La conférence de Rio de Janeiro en 1992, sur l'environnement et le développement, fut l'étape charnière suivante du droit de l'environnement. Elle mit en place quatre instruments touchant l'environnement et sa protection. Premièrement, la Déclaration de Rio sur le développement durable mit en place un étonnant arsenal de 27 principes axés sur le développement durable, notion alors introduite sous le rapport Brundtland en 1987. Deuxièmement, la conférence a permis développer le document nommé « Agenda 21 », qui formule des recommandations dans plusieurs champs qui sont touchés par le développement durable, notamment la pauvreté, la pollution de l'air ou bien la gestion des ressources. Troisièmement et quatrièmement, la conférence a aussi donné naissance à deux conventions internationales, soit celles de la Convention-cadre sur les changements climatiques et la Convention sur la diversité biologique.

Comme la charte de la nature, la Déclaration de Rio ne se veut pas un document juridiquement contraignant. Ainsi, les gouvernements ont le droit ou non d'accepter les recommandations et les principes. Néanmoins, comme la Charte sur les droits de l'homme, le poids moral vient jouer sur son adoption complète ou partielle au sein des états signataires (ONU, 1992).

La dernière étape charnière du processus international du droit de l'environnement, jusqu'à ce jour, fut la Conférence de Johannesburg, en Afrique du Sud, en 2002. Aussi appelée « Sommet mondial sur le développement durable », cette conférence visait alors, comme ses prédecesseurs, à faire le bilan sur la conférence précédente, dans ce cas-ci, Rio en 1992.

La conférence a réaffirmé la position des États membres quant à la pertinence du cadre juridique international et national élaboré depuis Stockholm en 1972 qui fournit une assise solide face aux principales menaces dont fait face l'environnement aujourd'hui (ONU, 2002). De plus, elle indique qu'il est de plus en

plus important de posséder une institution juridique, d'un point de vue national, qui soit en mesure d'interpréter et d'appliquer les diverses mesures, traités, constitutions et accords qui touchent à l'environnement. Elle indique en outre que cette même institution juridique se doit de jouer un rôle de premier plan comme véhicule de promotion d'un environnement salubre et sûr au niveau du grand public. La conférence met donc, suite à plusieurs observations, quatre principes pour orienter le pouvoir judiciaire en plus de proposer onze éléments au plan de travail pour arriver à répondre aux attentes.

En final, la conférence ne donna pas lieu à un plan d'action, car, faisant face à des dossiers clés non réglés ainsi qu'à la résistance de certains pays de reconnaître des articles, une adoption d'un plan d'action ne fut pas complétée.

Suite à Johannesburg en 2002, la prochaine conférence est attendue de nouveau à Rio de Janeiro, sommet aussi surnommé « Rio +20 », en 2012. La conférence axera ses discussions autour de deux grands thèmes : (a) une économie verte dans le contexte du développement durable et de l'éradication de la pauvreté (b) un cadre institutionnel du développement durable (UNCSD, 2011).

#### *Définition du principe de précaution*

Le principe de précaution est un principe à vocation juridique qui n'est pas très ancien. Il serait apparu dans les années 1960, dans le droit de l'environnement allemand (Larrere, 2003). Il fait alors son chemin en Europe du Nord puis en Europe, où il y est notamment introduit dans la loi Barnier, sur la protection de l'environnement, en 1995. Il est apparu d'une façon explicite au sein de la deuxième conférence internationale sur la protection de la mer du Nord, en 1987. Il y était alors dit :

« Une approche de précaution s'impose afin de protéger la mer du Nord des effets dommageables éventuels des substances les plus dangereuses. Elle peut requérir l'adoption de mesures de contrôle des émissions de ces substances avant même qu'un lieu de cause à effet soit formellement établi au plan scientifique. » (Kourilsky & Viney, 1999).

Le principe refait surface quelques années plus tard, encore une fois dans une démarche plutôt explicite. C'est en 1992, à la Conférence des Nations Unies à Rio de Janeiro, que le principe accède à la reconnaissance internationale. C'est à l'intérieur du principe numéro quinze, de la déclaration, que le principe de précaution devient officiellement international. Il est alors dit :

« Pour protéger l'environnement, des mesures de précaution doivent être largement appliquées par les États selon leurs capacités. En cas de risque de dommages graves ou irréversibles, l'absence de certitude scientifique absolue ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir la dégradation de l'environnement. » (ONU, 1992)

La loi Barnier (France) définit le principe de précaution selon lequel :

« [...] l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement, à un coût économiquement acceptable. » (Godard, 2000)

Le principe de précaution est surtout un principe moral et politique qui a peu de portée dans les textes juridiques du droit international (Godard, 2000). De plus, le principe a un problème au niveau de sa compréhension, car il n'est ni compris ni interprété de la même façon par plusieurs, ce qui amène ainsi au niveau légal une problématique (Kourilsky & Viney, 1999).

Ainsi, il ne faut pas mélanger le principe de précaution avec le principe de prévention. La précaution est relative à des risques potentiels tandis que la prévention est reliée à des risques avérés, c'est-à-dire qui sont connus et possibles. Ainsi, même si la précaution prévaut dans le cas d'un risque « potentiel », il est important qu'il soit bien dosé et proportionné selon la gravité du risque. Il exige alors une souplesse dans son application pour être variable au cours de l'évaluation du risque et de l'avancement des connaissances (Kourilsky & Viney, 1999).

#### *Les réserves mondiales de la biosphère*

Les réserves mondiales de la biosphère sont un concept clé pour la protection de la biodiversité sous la supervision de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). Cette section abordera notamment l'historique des réserves mondiales de la biosphère, soit de la création du concept à ce que sont les réserves mondiales à ce jour. De plus, il y sera aussi abordé le concept de réserve de la biosphère elle-même, soit ses fonctions, son zonage et plus. Finalement, la Stratégie de Séville sera présentée, car elle met les bases au niveau des objectifs recommandés pour les réserves et détermine le cadre statuaire.

#### *Historique*

Le concept des réserves mondiales de la biosphère découle avant tout d'un projet plus vaste, soit le programme l'Homme et la biosphère (MAB). Lancé officiellement en 1971 par l'UNESCO, ce programme avait comme but de fournir des bases scientifiques permettant d'apporter des réponses aux problèmes de développement durable et de gestion des ressources naturelles des populations. La naissance du programme découlait de la prise de conscience des problèmes environnementaux par les États. Ceux-ci ne pouvant pas résoudre par eux-mêmes ces problèmes, le programme MAB fut alors mis en œuvre.

Ainsi le programme *Man and Biosphere*, cherchait à encourager les recherches interdisciplinaires dans le domaine des sciences naturelles et sociales en plus d'axer sur des activités de démonstrations et de formations en matière de gestion des ressources naturelles. C'est ainsi que les sites nommés « réserve de biosphère » furent désignés pour servir de terrain d'expérimentation au programme MAB (MAB-France, 2004). Ainsi, dès le début, près de 14 sites furent mis en place pour expérimenter le programme. Ces sites couvraient différents écosystèmes, allant des régions montagneuses à celles marines, côtières ou forestières. De même, les régions plus urbaines et semi-urbaines furent aussi du nombre. C'est ainsi qu'au fil du temps, le travail principal du programme MAB fut de mettre en place ce que nous appelons aujourd'hui le Réseau mondial de réserve de biosphère (RMRB).

C'est en 1974 que les premiers travaux sur le concept de réserve de biosphère débutent. C'est à ce moment que l'UNESCO et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) se réunissent et choisissent d'élaborer un zonage distinctif pour les réserves de biosphère. Ainsi, le zonage choisi se conclut par trois types de zones : centrale, tampon et de transition. Ce zonage sera expliqué plus en profondeur à l'intérieur de la section 1.2.1.

Par la suite, c'est en 1976 qu'apparaissent les premières réserves élaborées suite au zonage de 1974. Néanmoins, à cet instant seule la zone centrale, soit celle servant à la recherche, est appliquée laissant de côté les deux autres zones. Ainsi, aucun développement respectueux de l'environnement n'est entrepris dans ces zones. Ces désignations se poursuivent alors jusqu'à 1982, soit une année avant celle qui permettra de mettre de solides balises au concept de réserve de biosphère.

En 1983 se déroule le congrès de Minsk. Ce dernier a permis d'élaborer, grâce au partenariat entre le PNUE et l'UNESCO, un plan d'action pour les réserves de biosphère. Ainsi, il est la première étape venant intégrer des actions à réaliser dans

les réserves de biosphère. Il faut attendre 1990 pour que le Conseil International de Coordination du MAB décide de recentrer le programme complètement sur les réserves de biosphère. L'année 1992 fut une année charnière pour le programme MAB et son concept de réserve de biosphère. C'est en 1992 qu'eut lieu la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement à Rio de Janeiro. Cette conférence permit d'aboutir à une convention internationale sur la biodiversité et le développement durable. Les réserves de biosphère s'étant déjà établies à répondre à ces problèmes furent alors mises de l'avant et popularisées. Ainsi, le réseau des biosphères apporte une contribution non négligeable à la Convention de Rio.

Néanmoins, l'année 1995 demeure le tournant pour le concept de réserve de biosphère. C'est cette année que se déroule la Conférence de Séville. Cette dernière vint alors, dans un cadre statutaire, poser des fondements et des orientations au réseau mondial des réserves de biosphère. Ainsi, une stratégie, la Stratégie de Séville, fut élaborée. Elle mit en place dix directions clés qui forment les fondations de la stratégie. Cette dernière fournit ainsi des recommandations pour aider au développement de réserves fonctionnelles et aussi de mettre en place des conditions nécessaires au fonctionnement du réseau mondial. Elle identifie alors des rôles que les réserves peuvent jouer dans le développement et la résolution du problème relié à la conservation et au développement des ressources (UNESCO, 1996). Les travaux de la conférence peuvent ainsi se résumer en ces quelques lignes :

« Ainsi, les réserves de biosphère sont sur le point de pouvoir assumer un nouveau rôle. Elles seront non seulement un moyen de permettre aux populations qui y vivent, ou qui vivent dans leur périphérie, de s'épanouir en équilibre avec le milieu naturel, elles vont également contribuer aux besoins de la société en général, en montrant la voie d'un avenir plus durable. Cette approche est au cœur de la vision du futur pour les réserves de biosphère au XXI<sup>e</sup> siècle. » (UNESCO, 1996)

Finalement, le dernier élément historique concernant les réserves de biosphère se déroula du 4 au 9 février 2008 à Madrid. Une déclaration fut émise dans le but de faire le point, treize ans après Séville, sur le concept de réserve de biosphère et le programme MAB. Ainsi, la déclaration de Madrid 2008 confirme le dynamisme du réseau international et soutient la contribution du MAB et des réserves dans le développement durable au niveau international (UNESCO, 2008). Cette déclaration mena à la création d'un plan d'action pour les réserves de biosphère. Ce plan d'action indique notamment que :

« Si la Stratégie de Séville et le Cadre statutaire ont permis de clarifier et d'approfondir le créneau des réserves de biosphère, le présent Plan d'action entend démontrer et mettre en relief leur rôle en tant que sites d'apprentissage et de mise en pratique du développement durable local et régional, ainsi que l'importance du Programme MAB et du WNBR en tant que carrefours régionaux et mondiaux d'informations, d'idées, d'expériences, de connaissances et de bonnes pratiques en matière de science du développement durable. » (UNESCO, 2008)

Ainsi, le plan d'action vint recommander de nouvelles actions pour le développement des réserves mondiales de biosphère pour les prochaines années, jusqu'à la prochaine mise à jour.

#### *Concept de réserve de la biosphère*

Les réserves de biosphère sont avant tout un concept créé dans le but de répondre à un problème en particulier, soit de réconcilier la conservation de la biodiversité et des ressources biologiques avec leur utilisation durable. C'est ainsi que les réserves de biosphère agissent en intégrant plusieurs acteurs de la communauté sociale, économique, scientifique et politique dans le but de répondre à ce problème complexe (UNESCO, 1996).

La Stratégie de Séville résume le concept d'une réserve de biosphère comme suit :

« Les réserves de biosphère sont « des aires portant sur des écosystèmes ou une combinaison d'écosystèmes terrestres et côtiers/marins, reconnues au niveau international dans le cadre du Programme de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère (MAB) » (*Cadre statutaire du Réseau mondial de réserves de biosphère*). Les réserves sont proposées par les gouvernements nationaux, chacune d'entre elles devant répondre à un minimum de critères et remplir un minimum de conditions avant d'être admise dans le Réseau. » (UNESCO, 1996)

Les réserves doivent aussi remplir trois fonctions complémentaires : une fonction de conservation, une fonction de développement et une fonction de support logistique. La première fonction, soit celle de conservation, consiste à préserver les ressources génétiques, les espèces, les écosystèmes et les paysages. La seconde, celle de développement, consiste à encourager et à favoriser un développement harmonieux et respectueux entre l'homme et l'environnement au niveau du développement économique et humain. La dernière, celle de support logistique, ou appui logistique, consiste à soutenir et favoriser les activités de recherche, d'éducation, de formation et de surveillance continue des communautés, du milieu universitaire et du milieu professionnel (UNESCO, 1996). Ces fonctions se déroulent toujours en relation avec les intérêts locaux, nationaux et globaux qui visent la conservation et le développement durable. Nous pouvons observer à la figure 1 ci-après la complémentarité des trois fonctions.

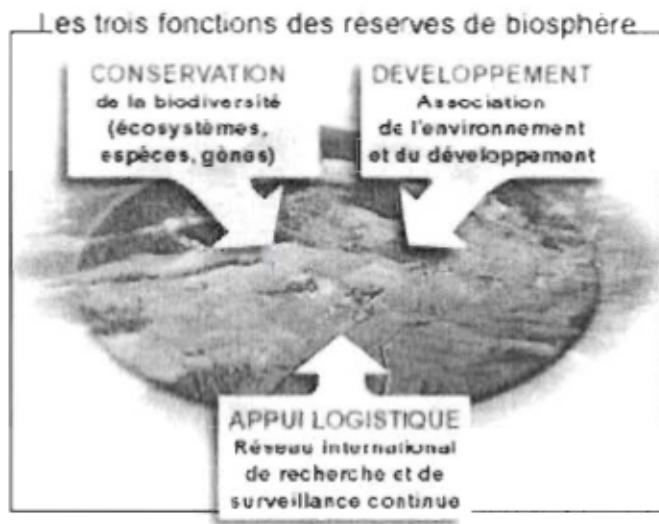


Figure 1. Les trois fonctions des réserves de biosphère

Source : UNESCO, 1996

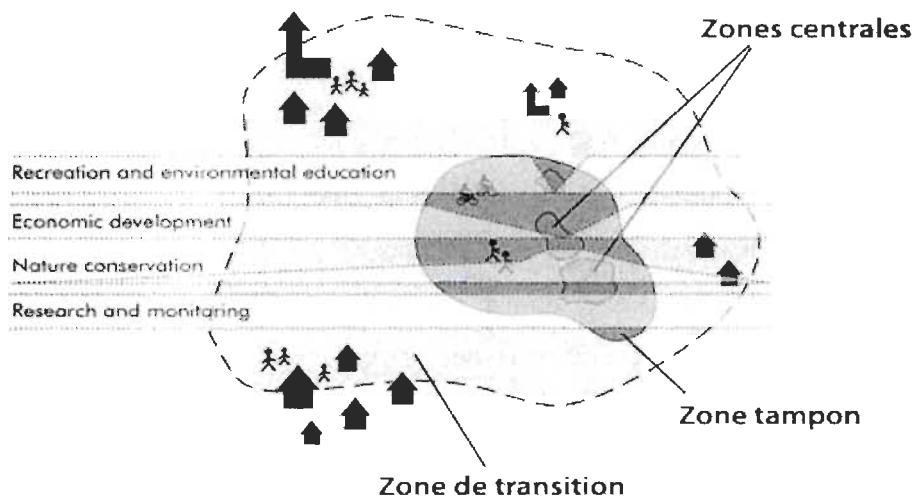
Le zonage originel des réserves de biosphère fut établi dès 1974, mais il ne fût pas officiellement utilisé dans sa pleine totalité avant 1983, soit à partir de la Conférence de Minsk. De plus, ce dernier fut réaffirmé à l'intérieur de la Stratégie de Séville en 1995.

Le zonage d'une réserve de biosphère est constitué de trois zones distinctes, soit la zone centrale, la zone tampon et la zone de transition. La première zone, soit celle centrale, consiste à protéger et conserver à long terme la ressource génétique et la biodiversité du milieu choisi. Elle permet aussi de surveiller les écosystèmes et de permettre des recherches et des activités non perturbantes, par exemple des activités d'éducation, pour le milieu. La seconde zone, celle tampon, consiste en une zone qui entoure la ou les zones centrales et permet d'y pratiquer des activités qui sont écologiquement viables et d'éducation, d'écotourisme, de loisir ou bien de recherche appliquée et fondamentale. Finalement, la zone de transition, ou aire de coopération, est la zone où les communautés locales, les agences de gestion scientifiques, les groupes communautaires, les villes et autres ont leur place et se doivent de travailler pour gérer la ressource à leur disposition de façon durable.

C'est souvent un endroit où une pratique agricole est en cours (UNESCO, 1996). La Stratégie de Séville résume bien le potentiel et une des forces de ce zonage :

« Ces trois zones, bien que conçues à l'origine comme une série de cercles concentriques, ont été mises en place sous des formes très variées afin de s'adapter aux conditions et aux besoins locaux. En fait, l'une des grandes forces du concept de réserve de biosphère réside dans la flexibilité et la créativité avec lesquelles il a été mis en œuvre dans des situations très diverses. » (UNESCO, 1996)

La figure 2 ci-après permet de visualiser le zonage d'une réserve de biosphère en plus de pouvoir y observer, à l'aide de barres graphiques, l'intensité des activités pouvant être pratiquées à l'intérieur des trois zones. On y remarque que sauf la conservation de l'environnement ainsi que la recherche et l'éducation, les autres activités, le développement économique et les activités touristiques et d'éducation relative à l'environnement, ont une intensité fortement réduite, voire éliminée, au sein de la zone centrale.



*Figure 2. Les zones d'une réserve de biosphère*  
Source : Sigrun Lange, 2005

### *Stratégie de Séville*

Suite à la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement en 1992, à Rio de Janeiro, au Brésil, l'UNESCO a organisé en 1995 une conférence d'experts à Séville en Espagne. Cette conférence se voulait en réaction à la Convention sur la diversité biologique et la précédente conférence à Rio de Janeiro en 1992. Deux documents furent publiés lors de cette conférence : la Stratégie de Séville et le Cadre statuaire. La Stratégie de Séville recommande des actions à entreprendre pour le développement des réserves de biosphère tandis que le Cadre statuaire émet des conditions pour le bon fonctionnement du réseau mondial des biosphères (UNESCO, 1996).

La Stratégie de Séville, qui a été entériné par l'UNESCO la même année, se veut alors une référence au niveau de ce que les réserves de biosphère et son réseau doivent entreprendre, à des niveaux international, national et local. Selon l'UNESCO, la Stratégie :

« tente de fournir des recommandations pour aider au développement de réserves de biosphère fonctionnelles et à la mise en place des conditions nécessaires au fonctionnement du Réseau. Elle ne reprend pas les principes généraux de la Convention sur la diversité biologique, ni d'Action 21, mais tente plutôt d'identifier le rôle spécifique que les réserves de biosphère peuvent jouer dans le développement d'une nouvelle conception des relations entre la conservation et le développement. » (UNESCO, 1996)

La Stratégie de Séville repose sur 4 grands objectifs qui sont :

1. Utiliser les réserves de biosphère pour conserver la biodiversité naturelle et culturelle.

2. Utiliser les réserves de biosphère comme modèles d'aménagement du territoire et lieux d'expérimentation du développement durable.
3. Utiliser les réserves de biosphère pour la recherche, la surveillance continue, l'éducation et la formation.
4. Mettre en application le concept de réserve de biosphère.

Chacun de ces objectifs se trouve à être divisé en plusieurs sous-objectifs. Ainsi, on retrouve pour le grand objectif numéro un, deux sous-objectif qui sont : (1) améliorer la couverture de la diversité naturelle et culturelle par le Réseau mondial de réserves de biosphère et (2) intégrer les réserves de biosphère dans la planification de la conservation. Pour le grand objectif numéro deux, c'est trois sous-objectifs qui sont inclus, soit : (1) s'assurer du soutien et de la participation des populations locales (2) mieux assurer l'ajustement harmonieux des différentes zones de la réserve de biosphère et leurs interactions et (3) intégrer les réserves de biosphère dans la planification régionale. Pour le grand objectif numéro 3, il possède quatre sous-objectifs : (1) améliorer les connaissances sur les interactions entre l'homme et la biosphère (2) améliorer les activités de surveillance continue (3) améliorer l'éducation, sensibilisation du public et sa participation et (4) améliorer la formation des spécialistes et des gestionnaires. Finalement, le dernier grand objectif comporte deux sous-objectifs qui sont : (1) intégrer les fonctions des réserves de biosphère et (2) renforcer le Réseau mondial de réserves de biosphère.

Chacun de ces sous-objectifs possède des recommandations pour chacun des trois niveaux identifiés au début de la section, soit international, national et local.

Dans le cas de cette étude, il est important de préciser les aspects concernant le grand objectif deux, soit au travers de l'objectif III.2 (Améliorer les activités de surveillance continue), sous le niveau local. Ainsi, on y recommande :

« 4. Utiliser les réserves de biosphère pour faire des inventaires de la faune et de la flore, collecter des données écologiques et socioéconomiques, des observations météorologiques et hydrologiques, étudier les effets de la pollution, etc., dans des buts scientifiques et pour servir de base à une gestion saine des sites.

5. Utiliser la réserve comme aire d'expérimentation pour développer et tester des méthodes et des approches d'évaluation et de surveillance continue de la biodiversité, de la durabilité et de la qualité de vie des habitants.

6. Utiliser la réserve de biosphère pour développer des indicateurs de durabilité (en termes écologiques, économiques, sociaux et institutionnels), pour chacune des activités de production menées à l'intérieur de la zone tampon et de l'aire de transition. » (UNESCO, 1996)

De plus, l'objectif III.1 (Améliorer les connaissances sur les interactions entre l'homme et la biosphère), on y indique précisément la nécessité de permettre la recherche scientifique au sein de la réserve. Notamment, on y recommande :

« 8. Utiliser la réserve pour la recherche fondamentale et appliquée, en particulier les projets centrés sur des questions locales, les projets interdisciplinaires intégrant à la fois sciences sociales et sciences naturelles, et les projets impliquant la réhabilitation des écosystèmes dégradés, la conservation des sols et de l'eau, et l'utilisation durable des ressources naturelles. » (UNESCO, 1996)

Ainsi, la Stratégie de Séville pose les bases des objectifs recommandés à atteindre par les réserves à divers niveaux. Plusieurs des objectifs sont de façon inhérente liés à la définition d'une réserve de biosphère elle-même. Certains viennent préciser les fonctions d'une réserve tandis que la valeur du Réseau des réserves vient être renforcée. Il devient ainsi important pour les réserves d'asseoir leur développement sur ces objectifs pour correspondre aux attentes et recommandations émises par l'UNESCO.

## Réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre

Cette section permettra d'en savoir plus sur la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre qui est le territoire d'étude pour la présente recherche. Un historique de la réserve sera produit ainsi que ses caractéristiques physiques et humaines, en plus de son zonage géographique et les modalités de son plan directeur.

### *Mise en situation*

La création de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre n'a peut-être qu'été établie officiellement qu'en novembre 2000, il n'en demeure pas moins que l'aventure menant à l'obtention de ce titre débuta dès le début des années 1980. L'histoire de la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre peut être remontée jusqu'au début des années 1980. C'est à ce moment qu'un projet de développement de l'agriculture est mis en place, provoquant des problématiques environnementales inquiétantes dues à une pratique d'évacuation des eaux plus rapide de la part des agriculteurs en période printanière. Cette pratique entraîna des conséquences environnementales sur les zones riveraines du lac Saint-Pierre, notamment auprès des espèces animales. Ainsi, une prise de conscience fut entreprise au sein de la collectivité qui interdit la pratique agricole. Ceci donna lieu à l'achat de terrains par le partenariat entre la Société d'Aménagement Récréatif pour la Conservation de l'Environnement du Lac Saint-Pierre (SARCEL) et Canards illimités (Otis, 2009).

Par la suite, grâce notamment à la SARCEL, le lac Saint-Pierre obtint la désignation de site RAMSAR en 1998 (Municonsult, 2002). C'est par la Convention relative aux zones humides d'importance internationale que lac Saint-Pierre obtint ce statut. Cette désignation visait alors à assurer la protection des écosystèmes et du patrimoine génétique que représentait le lac Saint-Pierre, le tout dans un intérêt mondial. À l'échelle mondiale, il y a près de 1929 zones humides désignées par 166 pays (Ramsar, 2010).

Ainsi, des années 1980 à 1998, le territoire du lac Saint-Pierre fut propice à une activité visant le maintien et la protection de sa biodiversité et de son environnement. C'est en novembre 2000 que le lac obtint officiellement son statut de Réserve de la biosphère. Ce statut vint alors assurer à ce territoire une protection de ses milieux naturels, mais aussi pour sa population grâce notamment à l'accès à un environnement sain, permettant une activité économique plus diversifiée et une création d'emplois dans les secteurs du tourisme et de la recherche (Municonsult, 2002).

#### *Caractéristiques physiques et humaines*

Le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre est composé d'une flore et d'une faune particulières, ce qui permit à ce dernier d'obtenir le statut de site RAMSAR ainsi que celui de Réserve de biosphère.

Le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre a une superficie totale de 48 000 km<sup>2</sup>. À l'intérieur de cette superficie, il y a notamment 31.35 km<sup>2</sup> dans la zone centrale, 124.09 km<sup>2</sup> dans la zone tampon et 324.56 km<sup>2</sup> dans la zone de transition (UNESCO, 2011). Le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre ainsi que son zonage peut être observé à la figure 3 ci-après. Le territoire de la réserve touche à cinq municipalités régionales de comté (MRC), soit Nicolet-Yamaska, Bas-Richelieu, D'Autray, Maskinongé, Bécancour ainsi que la ville de Trois-Rivières. Ce territoire couvre près d'une vingtaine de municipalités, en plus de s'étaler sur trois régions administratives : la Mauricie, le Centre-du-Québec et Lanaudière. Ainsi, près de 85 000 personnes vivent à l'intérieur de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre. Les activités économiques principales y sont l'agriculture, la chasse, la pêche, les activités de conservation de la faune et la flore, le tourisme, la navigation en bateaux ainsi que la navigation commerciale et les industries. Finalement, en dehors de la gestion municipale, le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre touche à plusieurs organismes communautaires, paragouvernementaux et gouvernementaux. Notons les plus importants :

Environnement Canada, la SÉPAQ et le ministère du Développement durable et des parcs (MDDEP). Ces organismes ou ministères touchent à la réserve de biosphère grâce à leurs unités régionales (UNESCO. 2011).

Le lac Saint-Pierre est le dernier bassin d'eau douce du Saint-Laurent. Il est aussi la plus importante plaine d'inondation du Saint-Laurent, ce qui constitue une des caractéristiques les plus importantes quant à sa reconnaissance mondiale. Notamment, le lac augmente sa superficie de 37 % lors de la saison des crues. Il y a près de 103 îles, réparties au sein d'un archipel, à l'intérieur du lac (Municonsult, 2002).

D'un point de vue physique, le lac est composé de 20 % de tous les marais du Saint-Laurent ainsi que de plus de 40 % des milieux humides de ce dernier. Il est important de noter que les milieux humides sont les deuxièmes milieux terrestres, après la forêt tropicale, à soutenir la plus grande diversité biologique, autant au niveau de sa flore que de sa faune. Pour démontrer ce point, il est à noter que l'ichtyofaune du lac comprend 68 % des espèces du Québec. Au niveau aviaire, c'est 72 % des espèces. De plus, 167 d'entre-elles y nichent. Le lac est notamment la plus importante héronnière d'Amérique du Nord ainsi que la plus importante halte migratoire de sauvagine du Saint-Laurent (Municonsult, 2002).

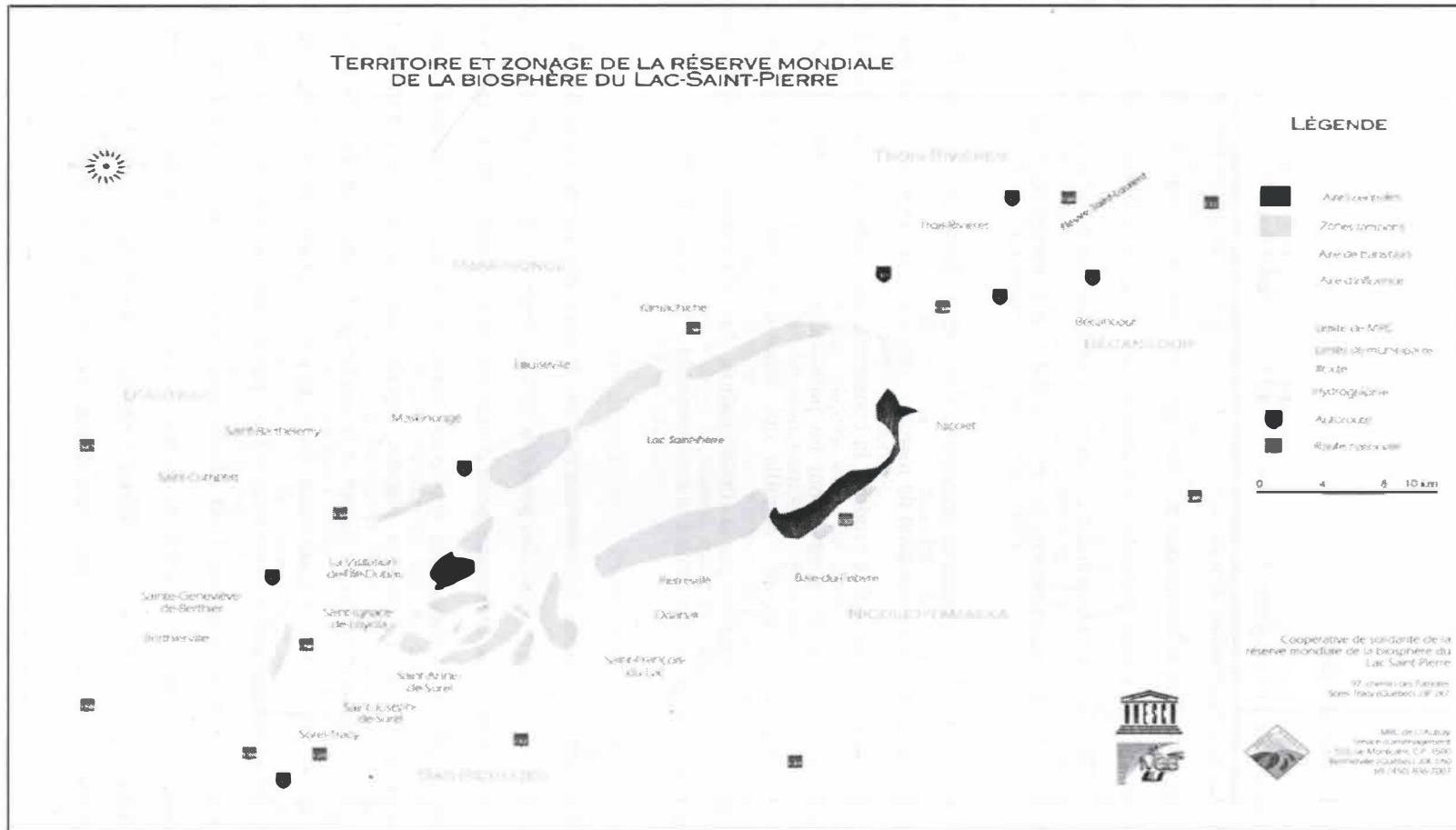


Figure 3. Territoire et zonage de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre

Source : MRC d'Autrout, 2006

### *Problèmes-terrains*

La réserve de biosphère du lac Saint-Pierre a été établie sous le principe qu'elle est un territoire possédant des caractéristiques écologiques et culturelles spécifiques tout en étant un lieu d'habitations et d'échanges anthropiques. Ainsi, il va de soi que divers problèmes y sont présents. Une caractérisation des problèmes (Municonsult, 2002) a fait ressortir trois grandes catégories d'impacts situés sur le territoire de la réserve, soient : la contamination, la perte d'habitats et l'érosion des îles.

La contamination concerne principalement l'ichtyofaune du lac Saint-Pierre. On y indique que la concentration de mercure dans certaines espèces est supérieure à la limite autorisée pour être propre à la consommation. Ainsi, une interdiction de pêche commerciale a été émise pour les poissons dont la chair est contaminée. C'est notamment le cas de l'anguille qui dépasse les normes canadiennes. La sauvagine est aussi touchée par la contamination, mais les études ne permettent pas d'indiquer si elle n'est pas saine à la consommation (Municonsult, 2002).

La perte d'habitats se situe surtout au niveau des terres humides. Ainsi, l'assèchement des terres humides pour des fins agricoles et l'abaissement du niveau du lac ont mené à une importante perte d'habitats (Municonsult, 2002). Cela devient problématique étant donné que les terres humides servent à la reproduction de nombreuses espèces de poisson, oiseaux, reptiles, amphibiens et mammifères. On relate aussi la construction de digues et le pompage des eaux qui assèche certains secteurs de la plaine de débordement, donc de terres humides, du lac Saint-Pierre. Le déplacement des poissons est aussi affecté par les structures de contrôle mises en place au niveau de la plaine. Cela affecte ainsi leur reproduction. Finalement, le creusage et le dragage répétitif du chenal de la Voie maritime du Saint-Laurent affectent aussi les habitats en modifiant le régime d'écoulement des eaux, donc leurs directions et leur débit. De plus, cela affecte aussi le dépôt des sédiments qui peut

venir se déposer et détruire l'habitat, en plus de déplacer les contaminants contenus dans ces couches pédologiques. Finalement, la baisse du niveau des eaux du fleuve réduit la zone inondée et ainsi réduit les terres humides disponibles aux espèces habitant le lac (Municonsult, 2002).

L'érosion des îles concerne encore une fois un aspect de perte d'habitat potentiel et d'un écoumène. L'érosion des îles du lac Saint-Pierre possède six principales causes (Municonsult, 2002) :

1. L'affaiblissement des rives par la disparition de la végétation et les infrastructures riveraines.
2. L'action des vagues dues au batillage des navires empruntant la voie maritime et des embarcations de plaisance.
3. L'augmentation de la vitesse des courants et la concentration des écoulements dans le chenal navigable et dans le chenal entre l'île aux Corbeaux et l'île Lapierre.
4. La construction de seuils entre les îles qui concentre l'écoulement des eaux.
5. Les barrages déversoirs entre les îles qui augmentent les débits.
6. Les inondations printanières.

Cette érosion affecte surtout les îles de Saint-Ignace, la Ronde, de Grâce, Lapierre, des Barques, du Moine et Banc de Sable. Les inondations printanières affectent principalement les îles Cardin, Girodeau, aux Sables, Raisins, Percès et la Pointe des Îlets. Les îles de la Cavale et l'Argile sont quant à eux presque complètement immergées (Municonsult, 2002).

*Plan directeur de développement écotouristique*

La réserve de biosphère du lac Saint-Pierre s'est dotée d'un plan directeur de développement écotouristique pour répondre aux objectifs et recommandations émises par le programme MAB. Comme indiqué par le plan directeur :

« les réserves de la biosphère sont conçues dès le départ comme éléments de réponse à la question de savoir comment concilier la biodiversité avec la satisfaction des besoins et des aspirations des populations humaines. Elles ont alors pour objectif de promouvoir la conservation de la biodiversité et le développement durable, sur la base d'une participation des communautés locales et d'une approche scientifique. Elles deviennent des lieux privilégiés pour expérimenter et innover, en particulier en matière de tourisme. » (Municonsult, 2002)

La réserve de biosphère du lac Saint-Pierre indique ainsi que :

« Le développement écotouristique doit contribuer à la préservation des zones naturelles. Il doit minimiser les impacts négatifs de l'activité sur le milieu, mais aussi faciliter et contribuer directement à cette préservation. La gestion des usages de l'eau et des milieux sensibles, le retour des profits vers la préservation sont autant de moyens à envisager. » (Municonsult, 2002)

La réserve utilise donc le développement écotouristique comme moteur de protection et de préservation de l'environnement et pour le développement du territoire sous les formes sociales et économiques. Le projet se veut alors : « un exemple d'intégration de l'activité écotouristique dans un milieu écologique sensible. » (Municonsult, 2002).

On y indique que le développement du potentiel et de la valeur écotouristique du lac Saint-Pierre : « doit être contrôlée et ses impacts doivent faire l'objet de

programme de suivi, de façon à éviter un développement désordonné et une transformation non souhaitée du milieu. » (Municonsult, 2002). De plus, ce contrôle doit impliquer la participation des acteurs économiques et sociaux du territoire ainsi que de la communauté. Il doit contribuer au développement régional et pour se faire, intégrer les intermédiaires régionales de production de biens et services (Municonsult, 2002).

On parle d'une gestion intégrée de la ressource, autant de manières touristiques qu'écologiques, tout en indiquant que cela peut mener à une modification des façons de faire et des habitudes des communautés et intermédiaires du territoire (Municonsult, 2002).

Le projet de développement de la réserve offre pour ce faire trois ordres d'opportunités :

1. Renforcer le projet de conservation.
2. Mettre en œuvre une gestion intégrée de la ressource.
3. Contribuer au développement de la Réserve de la biosphère.

Bref, ce plan directeur de développement écotouristique de la réserve du lac Saint-Pierre cherche à répondre aux principaux buts et objectifs d'une réserve, soit la conservation des écosystèmes, le développement économique et humain des communautés et l'éducation par une gestion et un contrôle de l'offre touristique au lac Saint-Pierre.

## Problématique

En tenant compte des éléments précédemment présentés, il est permis d'observer une lacune présente au sein de la Réserve de biosphère du lac Saint-Pierre concernant le fait qu'elle ne présente pas, au sein de son plan directeur, ainsi qu'à l'intérieur de son dernier plan d'action, de quelconques informations concernant les objectifs présentées sous la Stratégie de Séville et à leur atteinte. Comme indiqué au sein de son plan directeur, ce plan n'est pas :

« [...] un plan de gestion intégrée des ressources. Il ne s'agit pas non plus d'un plan de protection des habitats, de la faune et de la flore, même si le développement écotouristique repose sur l'existence d'un projet de conservation actif et durable. » (Municonsult, 2002)

Ainsi, il est permis d'affirmer que la RBLSP, ayant suivi la voie du développement écotouristique pour réussir à atteindre certains principes des biosphères, et aussi par sa jeunesse, ne répond pas complètement aux recommandations formulées au sein de la Stratégie de Séville, notamment en ce qui a trait au monitorage des aspects écologiques de la réserve.

En tenant compte des problèmes-terrains, notamment l'érosion du sol et des berges, et du fait qu'elle n'a pas mis en place des mesures de monitorage environnemental et de surveillance de ces problèmes, la réserve semble avoir une lacune considérable à pouvoir déterminer et contrôler ces problèmes.

## Questions de recherche

Suite à l'identification de la principale problématique, soit que la biosphère ne répond pas aux recommandations émises à l'intérieur de la Stratégie de Séville, cette étude se demande : comment répondre à ce problème ?

Suite à la problématique de répondre au grand objectif III, qui concerne l'étude et la surveillance continue au sein de la réserve de biosphère, jumeler au plan directeur de développement écotouristique qui détermine un axe de développement spécifique au tourisme, cette étude tentera de répondre à : quelle serait une solution envisageable pour jumeler l'objectif de monitorage de Séville avec la planification écotouristique entreprise par la réserve ?

Par la suite, de quelle façon ce monitorage peut-il se dérouler au sein de la biosphère, en tenant compte du fait que la biosphère elle-même indique dans son plan directeur de développement écotouristique qu'elle se doit de mettre en place des outils pour contrôler et surveiller les impacts sur son territoire (Municonsult, 2002) ?

*Chapitre 2*  
*Cadre conceptuel*

## Cadres de gestion

Ce chapitre a comme principal objectif d'apporter un éclaircissement au sujet des cadres de gestion disponibles pour répondre aux buts et objectifs soumis au travers de la Stratégie de Séville de l'UNESCO et qui doivent ainsi faire partie prenante du développement de la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre.

En tenant compte du contexte particulier d'une réserve de la biosphère, il est nécessaire de choisir un cadre de gestion qui n'est pas contraignant quant à l'accès aux sites et au territoire de la réserve de biosphère. De plus, comme la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre mise avant tout sur un développement écotouristique, il est important d'en tenir compte dans le choix du cadre gestion.

La réserve de biosphère est un outil de planification de façon inhérente, comme on l'observe avec son zonage particulier. Ce dernier aide à déterminer des possibilités d'actions dans chacune des zones, mais ne va pas plus loin dans sa gestion des zones. Dans le présent cas, nous avons un territoire qui est à multiples paliers étatiques, en plus de piétiner dans plusieurs municipalités et MRC. Ainsi, il devient nécessaire de choisir un cadre de gestion qui peut intégrer l'aspect de multiples acteurs, tout en intégrant l'aspect écologique de la réserve. Le cadre de gestion se doit aussi d'y intégrer une gestion qui peut tenir compte des besoins de monitorage et surveillance émis par la Stratégie de Séville ainsi que par le plan directeur de développement écotouristique de la réserve. La RMBLSP indique aussi dans son plan directeur qu'elle cherche à atteindre les objectifs d'une réserve de biosphère par le processus du développement écotouristique. Le cadre de gestion se doit donc d'intégrer des notions du domaine touristique pour répondre de manière optimale aux attentes de la réserve, tout en répondant à ceux de la Stratégie de Séville.

En récapitulant, le cadre de gestion se doit de :

1. Pouvoir intégrer de multiples acteurs.
2. Intégrer l'aspect écologique d'une réserve.
3. Intégrer les aspects du monitorage et de la surveillance.
4. Intégrer un niveau touristique.

Pour pouvoir y répondre, les cadres de gestion des visiteurs qui sont majoritairement utilisés pour gérer les parcs nationaux et les aires protégées semblent être les plus prometteurs, car ils intègrent pour la plupart les quatre éléments clés présentés précédemment. Ils ont aussi notamment fait leurs preuves internationalement. Il est indiqué concernant la gestion des visiteurs que :

« Les parcs, ainsi que les autres aires protégées, sont distincts dans le fait qu'ils sont mis en place pour protéger des zones naturelles importantes et représentatives, mais en étant par la même occasion amenés à offrir des opportunités de compréhension, d'appréciation aux visiteurs en plus de leur permettre de profiter de cet héritage naturel et culturel. La gestion de cette contradiction entre la protection et l'utilisation est l'entreprise-chef des gestionnaires des aires protégées. C'est dans ce contexte que la gestion des visiteurs est importante. » (Dearden & Rollins, 2002).

La gestion des visiteurs devient ainsi intéressante à l'intérieur d'une réserve, notamment due à l'intégration de l'homme, le visiteur, à l'intérieur des trois zones. De plus, Pigram & Jenkins (1999) indiquent que la gestion des ressources reliées aux loisirs et au tourisme exige une planification stratégique pour la gestion des visiteurs. Le tourisme étant un aspect clé du développement de la réserve, les cadres de gestions des visiteurs deviennent une proposition intéressante pour la réserve.

C'est donc au travers de ces cadres que se prendra la décision pour la gestion de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre. L'analyse des principaux cadres de

gestion des visiteurs tentera de faire contraster les avantages et désavantages de chacun des cadres pour ainsi parvenir à déterminer le cadre idéal à utiliser dans le contexte particulier qu'est la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre.

Pour ce faire, une introduction aux cadres ainsi qu'un historique aura lieu, suivi des principaux concepts associés à ces programmes de gestion. Finalement, une description des principaux cadres utilisés internationalement sera prévue. Il en finira ainsi par un choix du cadre le plus approprié à être utilisé au sein de la RBLSP.

#### *Introduction aux cadres de gestion des visiteurs*

Un cadre de gestion des visiteurs est une planification pour le public à l'intérieur du territoire. Cette planification est nécessaire pour les personnes qui visitent ou bien qui habitent le site concerné par une telle gestion, que ce soit pour des utilisations officielles, commerciales ou à caractère managérial.

Les personnes qui visitent ou vivent dans ces sites protégés le font dans la poursuite d'une très grande variété d'activités à caractère récréative, touristique ou économique. Ces activités vont de la marche quotidienne, de l'observation aviaire, du canot kayak à des sports extrêmes, chasse, pêche et collecte de produits végétaux (ex. champignons, fleurs, etc.). L'accès aux visiteurs locaux et aux touristes est une fonction essentielle pour les réserves de la nature et les aires protégées. L'intérêt et l'utilisation grandissante représentent alors une prise de conscience plus grande pour ce type d'environnement naturel. Ainsi, des opportunités de partage des expériences naturelles permettront d'apporter et de faire connaître des valeurs particulières et de développer un sentiment de responsabilité envers cet environnement naturel. La gestion des visiteurs devient nécessaire pour pouvoir conserver les aspects culturels et naturels du territoire.

### *Historique*

C'est dans les années 1970 qu'à commencé la gestion des visiteurs dans les environnements sensibles, c'est-à-dire qui pouvaient être mis en danger par une utilisation humaine. À cette époque, l'utilisation de la capacité de charge, qui est une technique utilisée pour réglementer le nombre d'utilisateurs du site basée sur des niveaux prédéterminés, avait prééance. Par contre, cette technique avait un grand désavantage et c'était celui de réduire l'accès à un site lorsque le but des territoires protégés est plutôt d'offrir l'accès pour permettre une éducation et une expérience naturelle menant vers un changement des mentalités et l'institution de valeur axée vers la protection de ces environnements.

Quand cette limite devint évidente, de nombreux cadres de gestion plus sophistiqués ont été développés pour offrir de nouvelles structures aux gestionnaires des territoires protégés concernant l'accès aux visiteurs locaux et aux touristes (Eagles et al. 2002). Il en est né les cadres comme le *Limits of acceptable change* (LAC), le *Visitor impact management* (VIM), le *Visitor experience and resource protection* (VERP), le *Recreation opportunity spectrum* (ROS) et plusieurs autres. Ces cadres de gestion ont été développés et mis en place depuis les trois dernières décennies dans le but de protéger l'environnement naturel, tout en offrant des opportunités appréciables pour les visiteurs (Newsome et al., 2002).

### *Concepts associés*

Pour bien comprendre les cadres de gestion des visiteurs, il est important de connaître ce que chacun d'entre eux signifie et de bien comprendre la différence entre chacun, car il y a des différences lorsqu'on prend ces concepts d'une façon « dictionnaire » et qu'on les transpose dans un contexte de conservation de l'environnement (Alexander, 2008). Ainsi, les quatre premières définitions suivantes proviennent d'Alexander (2008) et sont des adaptations des définitions du dictionnaire dans le contexte de la préservation et de la conservation de la nature, tel qu'utilisé dans une réserve de biosphère et dans les cadres de gestion.

### *Enquête (survey)*

L'enquête est dans sa définition dictionnaire : « Recherche systématique de la vérité par l'interrogation de témoins et la réunion d'éléments d'information. » (TFLi, 2011). Cette définition s'applique très peu dans le cas d'une enquête environnementale, la définition de base traitant principalement le caractère social de l'enquête avec le « témoin ». Ainsi, on utilisera la version plus commune qui veut qu'une enquête soit : « faire une observation unique pour mesurer et enregistrer quelque chose. » (Alexander, 2008).

### *Surveillance (surveillance)*

La surveillance est dans sa définition dictionnaire : « Action ou fait de surveiller une personne dont on a la responsabilité ou à laquelle on s'intéresse. » (TFLi, 2011). Comme l'indique Alexander (2008), les définitions sources des termes réfèrent souvent à une question sociale ou bien à une personne. Ainsi, la surveillance dans le cas qui nous intéresse réfèrerait plutôt à : « Faire des enquêtes standardisées et répétées dans le but de détecter les changements. » (Alexander, 2008). Les définitions communes dans le domaine emploi généralement le terme « surveillance biologique » ou bien « surveillance des espèces ». Dans ce cas-ci, la surveillance concerne tous les aspects physiques ou sociaux choisis.

### *Monitfrage (monitoring)*

En ce qui concerne le monitfrage, ce dernier est : « L'ensemble des techniques utilisées en gynécologie et en obstétrique ainsi qu'en réanimation et consistant à surveiller, d'une manière continue ou répétée, différents paramètres physiologiques ou biologiques au moyen d'appareils automatiques appelés moniteurs. » (Larousse, 2011). Le terme est fortement associé au mot « moniteur » et ne permet pas une définition axée sur un monitfrage autre que par cet outil. C'est dans cette optique qu'Alexander (2008) définit le monitfrage par une surveillance établie pour assurer que les normes formulées sont maintenues. Le monitfrage n'est ainsi donc pas

simplement une mesure de vérification de l'état d'une chose, mais bien la vérification de l'état comparé à une norme, quantitative ou qualitative, qui doit être respecté. Le monitorage permet donc de s'assurer que ces normes sont respectées, comparativement à la surveillance qui n'est que de détecter le changement.

De plus, le monitorage dans les territoires protégés comporte deux variantes (Eagles et al., 2002) :

1. *Monitorage des impacts des visiteurs* : Ce sont les impacts naturels (ex. érosion) et sociaux (ex. conflits avec la population locale).
2. *Monitorage de la qualité du service* : C'est la qualité du service envers les visiteurs dans le cadre d'une expérience particulière dans le territoire observé (ex. escalade, hébergement, etc.).

#### *Enregistrement (recording)*

Dans le cas de l'enregistrement, le terme est moins ambigu et aucune définition particulière n'a été établie dans la littérature, sauf par Alexander qui y tente un essai. Du point de vue du dictionnaire, l'enregistrement est : « Inscription dans un registre officiel. » (TFLi, 2011). Ainsi, Alexander (2008) définit l'enregistrement d'une manière simple par : « Faire une inscription permanente et accessible d'activités significatives (incluant la gestion), les événements et toute autre activité ayant un intérêt pour le site. »

#### *Visiteur (visitor)*

Il n'existe pas une définition typique de ce qu'est un visiteur. Il faut tenir compte que le contexte dans lequel la gestion des visiteurs à lieu est normalement sans habitation permanente. Sa définition ressemble à celle offerte par le dictionnaire, soit : « Personne qui se rend dans un pays, un lieu, qui visite un édifice (monument, musée, etc.). » (TFLi, 2011). Dans le présent contexte, le terme visiteur est à double sens. D'un, comme la réserve de biosphère comprend la présence de

tourisme, mais aussi la présence d'habitants quotidiens, le terme visiteur vient englober toutes ces personnes et les utilisations. Ainsi, lorsque le terme visiteur est utilisé, il correspond autant aux habitants et aux travailleurs du territoire de la réserve qu'aux touristes et qu'à ceux qui pratiquent des activités récréatives. Il correspond donc aux « utilisateurs » du territoire.

#### *Expérience des visiteurs (experience)*

L'expérience est : « le fait d'éprouver quelque chose, considéré comme un élargissement ou un enrichissement de la connaissance, du savoir, des aptitudes ». (TFLi, 2011). Par contre, cette définition ne tient pas compte des sensations, stimulations, souvenirs et sens que le visiteur peut éprouver (Laliberté, 2005). Ainsi, une définition plus « touristique » de l'expérience vient des auteurs Pine et Gilmore qui affirment que l'expérience touristique est avant tout une théâtralisation de l'environnement du visiteur. Le client, ou visiteur, devient donc émerveillé par les attractions, autant paysagiste qu'anthropique (Laliberté, 2005).

#### *Cadres de gestion*

Cette section présentera les principaux cadres de gestion des visiteurs. Ces cadres sont placés en ordre selon leur année de création. Les cadres présentés sont ceux qui font le plus consensus au sein de la littérature scientifique et qui sont les principaux cadres de gestion selon les auteurs.

#### *Recreation opportunities spectrum (ROS)*

Le *Recreation opportunities spectrum*, ou ROS, a été créé en 1979 par Clark et Stankey (Alexander, 2002). Il a été développé pour une utilisation par le *Forest Services and Bureau of Land Management* aux États-Unis. Ce cadre a été développé en réponse à des préoccupations au sujet d'une demande croissante en loisir et une augmentation des conflits dans l'utilisation des ressources plus rares, ainsi que suite à une demande de la législation qui visait une approche compréhensive et intégrée de la gestion des territoires naturels (Eagles et al, 2002). L'hypothèse de base du

ROS est que la qualité d'un loisir extérieur est avant tout assurée par la présence d'une multitude d'opportunités de loisir. Les créateurs du ROS, Clark et Stankey, affirment que :

« Offrir un large éventail d'opportunités dans le niveau de développement, d'accès et, ainsi de suite, assure qu'un plus large segment de la population va trouver des expériences récréatives de qualité, pour aujourd'hui et dans le futur. »  
(Clark & Stankey, 1979)

Le processus comprend l'utilisation de six classes d'utilisation du territoire pour comprendre les relations entre le domaine physique, social et de gestion. Chacun de ces domaines comporte une variété d'attributs à prendre en compte. Un exemple de ces attributs peut être observé dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

Attributs évalués selon le domaine d'application (Blocker et al., 1995)

Domaine physique	Domaine social	Domaine de la gestion
Taille	Nombre de rencontres	Discipline
Éloignement	Type de rencontre	Contrôle
Évidence d'humains		Infrastructures

Le produit final se trouve à être une palette d'opportunités d'expériences prévues dans chacune des classes d'utilisation, d'indicateurs pour les expériences et des paramètres/lignes directrices pour les gestionnaires. Ces opportunités se définissent dans les classes d'utilisation suivantes : primitive (P), semi-primitive non motorisée (SPNM), semi-primitive motorisée (SPM), routes avec aspect naturel (RN), rurale (R) et urbain (U) (Clark & Stankey, 1979). Néanmoins, le ROS a comme caractéristique d'être fortement lié à un autre cadre complémentaire qui est le *Scenery Management System*. Ce dernier sert à mesurer les modifications dans le paysage (intégrité scénique), l'importance relative du paysage (niveaux d'inquiétudes) et l'attractivité scénique pour des utilisations du sol précises. Ces informations clés viennent se jumeler aux indicateurs de détermination des

catégories types (c.-à-d. primitive, rural, etc.) du ROS et servent aux gestionnaires pour mieux évaluer la manière dont les utilisateurs voient les changements dans l'environnement récrétouristique (Blocker et al., 1995). Une cartographie utilisant les classes d'opportunités du ROS est présente en exemple à l'annexe 1. Les étapes du processus du ROS sont présentées à la figure 4.

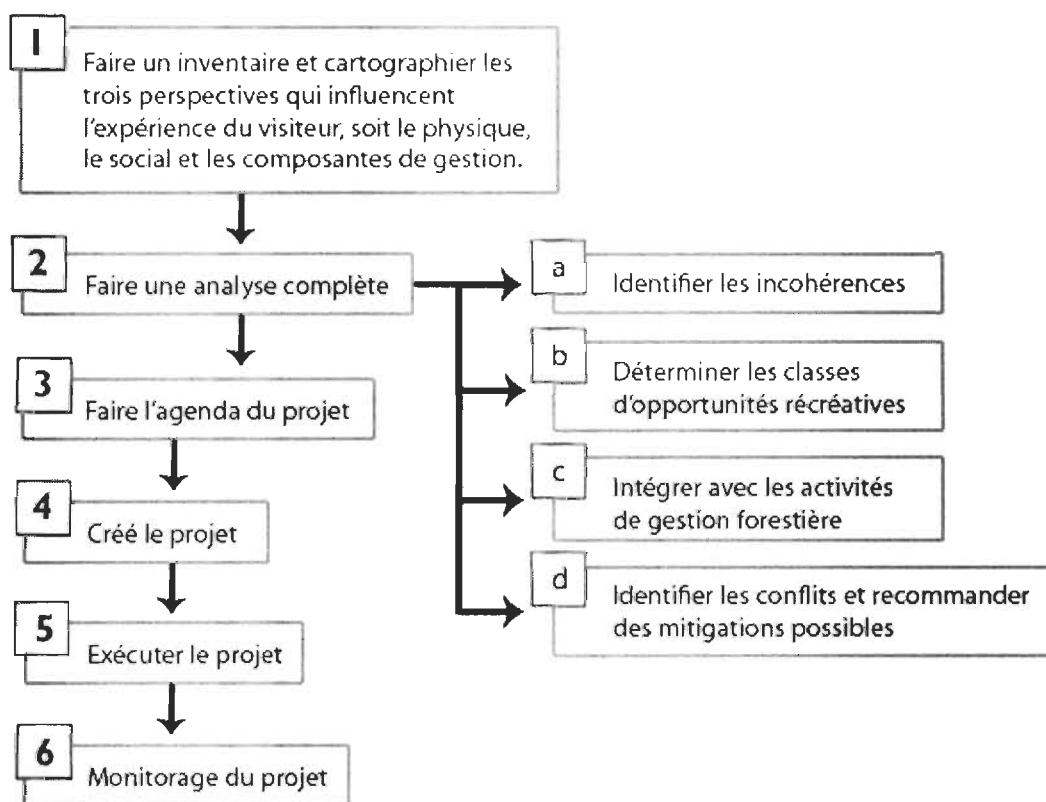


Figure 4. Les étapes du processus du ROS  
Source : Inspiré de Alexander, 2002

Le *Recreation Opportunity Spectrum* a été utilisé notamment à Mt.Cole Forest à Victoria en Australie ainsi que dans le parc national de Yoho au Canada. Dans le premier cas, le ROS a été particulièrement intéressant à utiliser, car le territoire de Mt. Cole Forest subissait une forte augmentation dans son utilisation récréative. Ces utilisations, non exhaustives, variaient entre le camping, la marche, le vélo de

montagne, le véhicule hors sentier et le deltaplane. Le territoire supportait aussi des zones de nature rare avec un intérêt pour le public, comme les koalas, les ornithorynques et l'échidné (Newsome *et al.* 2002). Une évaluation de la demande, déterminée par le personnel sur le terrain et le système de réservation, pour différentes opportunités récréatives fut entreprise. Il fut déterminé que la majorité des utilisations se déroulaient dans les classes semi-primitif (SP) et les routes avec aspect naturel (RN). Une cartographie du territoire, avec les éléments physiques et les éléments récrétouristiques, comme de vieux moulins, fut un des résultats de cette analyse. Par la suite, une analyse des opportunités fut entreprise en tenant compte des informations précédentes. Des classes d'opportunités furent ainsi créées

Dans le cas du parc national de Yoho au Canada, le même type d'évaluation qu'à Mt. Cole fut utilisé, mais dans ce cas-ci, le besoin de mesures résidait surtout dans le fait que des éléments routiers d'importances, comme la route Transcanadienne, ainsi que des chemins de fer passaient à proximité du parc. De plus, étant dans une vallée, la *Kicking Horse Valley*, les sons produits influencent une plus grande zone. Finalement, l'hiver, une partie du parc, soit la zone nord-ouest et ouest, est utilisé à des fins récréatives pour la motoneige. Il était ainsi nécessaire de mettre en place un cadre pour gérer les opportunités, en tenant compte de ces problématiques, pour assurer une expérience de première qualité pour les visiteurs (Dearden & Rollins, 2002).

Son potentiel à permettre un vaste choix de possibilités récréatives à un niveau local et régional est sa plus grande force. De plus, il est très précieux, car il permet d'intégrer la gestion des visiteurs avec une autre forme de planification, le rendant complémentaire à toutes autres planifications (Newsome *et al.* 2002). Il force aussi les gestionnaires à se rationaliser à trois niveaux : protection de la ressource, possibilités d'utilisation publique et dans la capacité de l'organisation à répondre à des conditions prédéfinies. C'est un cadre qui jumèle bien l'offre et la demande (Eagles *et al.*, 2002). Comme le VAMP, il est un cadre axé sur les visiteurs et

l'utilisation/les activités et inclus une composante d'interprétation des activités (Pigram & Jenkins, 1999).

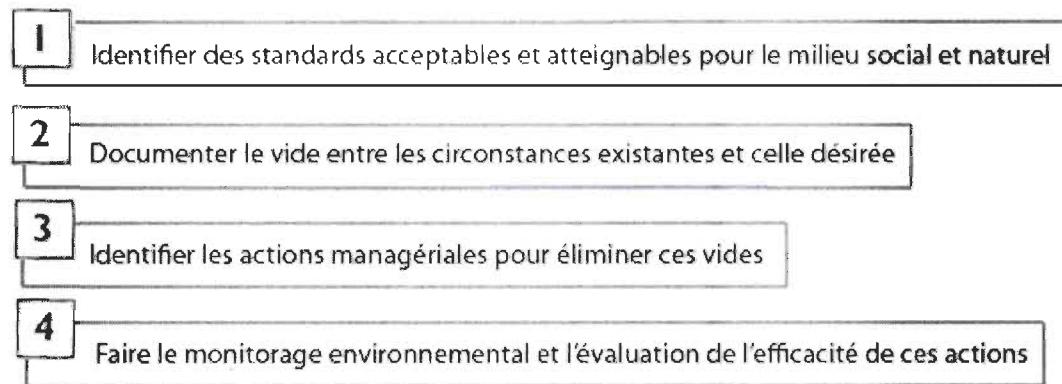
D'un autre côté, il est très dépendant d'un consensus au niveau des classes d'opportunités et de leurs caractéristiques. Dans le cas qu'il n'y en est pas, sa mise en œuvre ne peut pas continuer. De plus, sa cartographie se doit d'être reliée aux caractéristiques physiques et biophysiques de chacune des zones (Eagles et al., 2002) (Newsome et al. 2002).

Le cadre du ROS a été inclus à l'intérieur du LAC et peut aussi être utilisé avec le VIM. Il est aussi reconnu par le VAMP, mais étant donné la nature spécifique du VAMP (utilisation dans le zonage des parcs nationaux canadiens), son application est entravée (Eagles et al., 2002).

#### *Limits of acceptable change (LAC)*

Le Limits of acceptable change, ou LAC, a été créé, comme le ROS, pour l'U.S. Forest Service en 1985 par Stankey, Cole, Lucas, Petersen et Frissell (Stankey et al. 1985). Il s'inspire fortement de son prédécesseur, le *Recreation Opportunity Spectrum*, dans le fait qu'il cherche à déterminer des classes d'opportunités, mais il va plus loin (Dearden & Rollins, 2002). Il cherche surtout à fournir des directives dans l'établissement de normes et de leur utilisation dans la gestion des visiteurs et de leurs impacts, comparativement au ROS qui ne fait que reconnaître et déterminer les classes d'opportunités à différents niveaux (Newsome et al. 2002). Il va aussi au-delà du ROS en précisant des indicateurs et des normes pour les ressources naturelles et sociales dans chacune des classes ou des zones (Dearden & Rollins, 2002). De plus, comparativement à la capacité de charge qui cherche à répondre à la question « *Quel niveau d'utilisation est trop d'utilisation ?* », le LAC essaie plutôt de répondre à « *Quel niveau de changement est acceptable ?* ». Ainsi, le LAC fournit un processus pour décider quelles conditions environnementales et sociales sont acceptables et aide à identifier les mesures de gestion pour atteindre ces conditions

(Newsome et al. 2002). Ce cadre comporte quatre composantes de bases, identifiées à la figure 5.



*Figure 5. Les composantes du LAC*

*Source : Inspiré de Stankey, 1985*

Les standards, ou normes, identifiés peuvent ainsi être d'ordre social ou bien écologique selon le territoire. Un des principaux avantages du LAC est que les standards ne proviennent pas seulement de personnel technique et récréatif, mais de toutes les parties, qui sont les individus et les organismes qui ont des intérêts économiques, récréatifs ou écologiques dans le territoire. Néanmoins, l'application d'un tel système offre un risque pour les gestionnaires, car il place un poids considérable sur les décisions des gestionnaires qui ne pourraient pas être en symbiose avec ce que les visiteurs veulent, ce rend son implantation plus rare (Boyd et Butler, 1996).

Le LAC comporte un processus de neuf étapes permettant d'élaborer le cadre de travail pour les gestionnaires. Ce processus est présenté à la figure 6. Ces étapes sont flexibles et peuvent facilement s'adapter et se modifier en utilisant l'expérience et la connaissance des gestionnaires, mais aussi des parties incluses à l'intérieur du processus décisionnel (Newsome et al. 2002).

Les deux premières étapes du cadre décrivent les problèmes dans la gestion et au niveau du public à l'intérieur du territoire, ainsi que d'offrir les classes d'opportunités. Comme Stankey (1985) l'indique, les réponses obtenues lors de ces étapes permettront aux gestionnaires d'identifier la valeur des zones et leur rôle dans la région. Ainsi, s'il y a une région sauvage comportant une population animale particulière et un écosystème en santé qui le supporte, les gestionnaires seront plutôt amenés à mettre l'emphase sur une protection écosystémique et à réduire les perturbations anthropiques. Par la suite, dans les étapes 3-4-5, les indicateurs sont choisis pour mesurer les ressources naturelles et sociales déjà existantes et les normes acceptables sont déterminées. Les étapes suivantes, 6, 7 et 8, servent à préciser un plan de zonage alternatif, à identifier les actions disponibles pour les gestionnaires en ce qui à trait aux alternatives déterminées et à évaluer et choisir l'alternative la plus efficace. La dernière étape (9) est tout aussi importante, car elle vient faire le monitorage des actions qui auront été prises et des indicateurs qui auront été déterminés (Newsome et al. 2002).

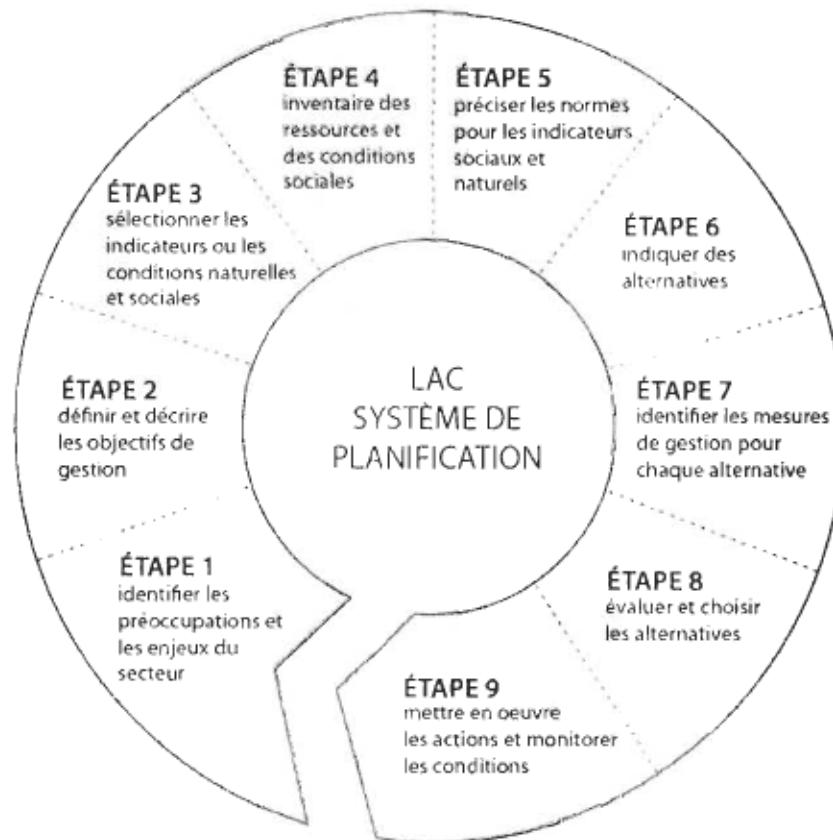


Figure 6. Les étapes du processus du LAC

Source : Stankey, G.H., 1985 (Traduction libre)

Le LAC fut mis en place au Bob Marshall Wilderness Complex au Montana, États-Unis. Cette utilisation fut initiée dès les années 1980, soit pendant la création du cadre lui-même. Dans les années 1980, il y a eu un début de conflit entre des groupes d'utilisateurs et entre des utilisateurs et le gestionnaire, le *U.S. Forest Service*. De plus, il y avait une perception grandissante au sein des utilisateurs à l'effet que l'environnement commençait à se détériorer. Ils ont commencé à suivre le processus du LAC et ils ont mis en place quatre classes d'opportunités, allant de l'environnement naturel non modifié sans infrastructure à l'environnement non modifié comportant des infrastructures pour la protection de la nature et la sécurité des visiteurs. Par la suite, des indicateurs naturels et sociaux furent déterminés. Par exemple, dans le cas de l'utilisation du sol pour la mise en place de campement, il

fut établi comme norme 100 pieds carrés (9.29 m.c.) pour un campement en zone à risque, comparativement à une norme de 2000 pieds carrés (185.8 m.c.) pour un campement dans les zones plus développé (Newsome et al. 2002). Finalement, des actions furent déterminées lorsque les normes sont non respectées, notamment par de l'information et de l'éducation. Le monitorage fut mis en place et cela continue même à ce jour (2002).

La capacité du LAC à déterminer quand c'est « assez » de changement est sa plus grande force (Newsome et al. 2002). De plus, le produit final du processus est un plan stratégique et tactique pour la région, basé sur des limites de changement acceptable pour chacune des classes d'opportunités, avec des indicateurs de changement qui peuvent être utilisés pour monitorer les conditions naturelles et sociales. Le cadre est un bon véhicule pour décider des ressources les plus appropriées et acceptables ainsi que des conditions sociales dans un environnement à l'état sauvage (Eagles et al, 2002). Il demeure un cadre avant tout axé sur les problèmes et orienté vers les ressources (Pigram& Jenkins, 1999).

Par ailleurs, le LAC mettant principalement l'accent sur des problèmes et préoccupations qui sont existants (le LAC étant axé sur les problèmes), il n'offre pas de stratégie sur les sujets managériaux qui ne possèdent pas de problématique (Eagles et al, 2002). De plus, la sélection des normes et l'appui des intervenants demeurent ses deux plus grandes lacunes. Aussi, les modifications environnementales plutôt que les activités des visiteurs peuvent donner lieu à des fluctuations autour des normes, rendant la séparation de la cause, sociale ou naturelle, difficile. Comme dans le cas du ROS, et de la plupart des cadres, l'appui des intervenants est primordial à la survie du processus sans quoi son maintien est impossible (Newsome et al. 2002).

### *Visitor activities management planning (VAMP)*

Le *Visitor activities management planning*, ou VAMP, est un cadre de gestion purement canadien mis en place pour Parcs Canada dans les années 1980, pour l'aider à gérer et planifier ces derniers (Newsome et al. 2002). Il faut avant tout avertir que le VAMP fait partie d'un programme beaucoup plus vaste pour les parcs nationaux, comprenant notamment un processus de gestion des parcs et un processus de gestion des ressources naturelles. Ainsi, le VAMP sert principalement à offrir par une approche marketing des possibilités récréatives selon les exigences des visiteurs et selon les ressources disponibles dans une zone donnée. Il est donc, axé sur les opportunités disponibles pour les visiteurs.

Le VAMP utilise un profil activités-visiteurs. Le profil se trouve à être connecté à une activité en particulier et cherche à déterminer les caractéristiques sociales et démographiques du participant, les paramètres d'utilisation de l'activité et les tendances affectant l'activité. Ainsi, le cadre obtient un profil lui permettant, par exemple dans le cas du ski de fond, de définir quatre sous-activités reliées à cette même activité, soit : ski de fond récréatif/de jour, ski de fond de remise en forme, ski de fond de compétition et ski de randonnée nordique. Chacune de ces activités étant presque unique, il devient ainsi pertinent d'offrir des services différents pour chacune d'entre elles. Par exemple, le ski de fond de compétition nécessite de mettre en place des parcours qui répondent à des standards de la fédération de ski de fond (Dearden & Rollins, 2002). Cette connaissance des utilisateurs des parcs permet à Parcs Canada de décider si une activité est appropriée ou non pour un parc en particulier. Un des avantages particuliers du VAMP est qu'il peut aisément se jumeler aux autres cadres de gestion, comme le VIM, LAC ou bien le VERP. Le VAMP servant avant tout à déterminer les opportunités et les profils d'activités et d'utilisateurs, laissant les questions des impacts au *Natural Resources Management Process* qui y est jumelé, peut ainsi servir à un autre cadre si la question des

opportunités n'est pas répondue (Eagles et al, 2002). Le processus du VAMP est présenté à la figure 7.

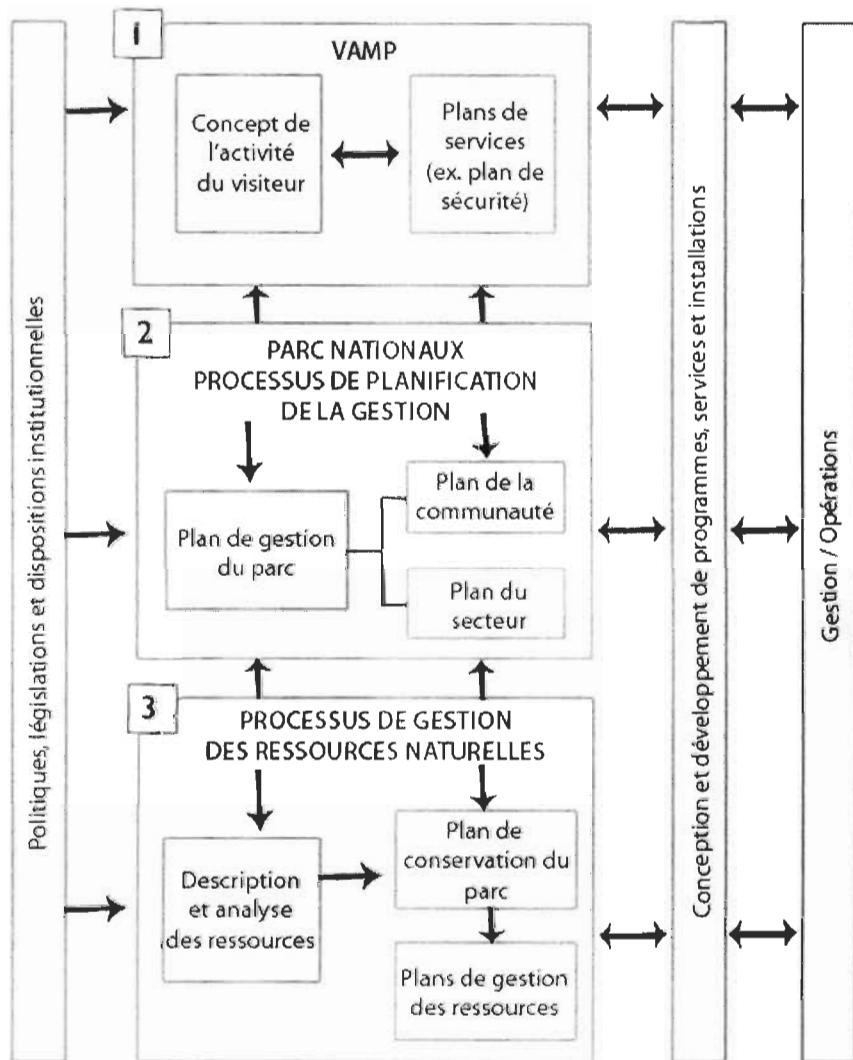


Figure 7. Les étapes du processus du VAMP

Source : Dearden & Rollins, 2002 (Traduction libre)

Comme indiqué précédemment, le VAMP a été créée pour une utilisation par Parcs Canada. Le VAMP fut introduit en premier lieu à l'intérieur du *Pukaskwa National Park Management Plan* ainsi que dans le *Rideau Canal Service Plan*. De plus, le VAMP fut utilisée par Parcs Canada dans un projet mettant l'accent sur la

gestion des risques en 1998 et dans une évaluation des activités appropriés en 1994 (Dearden & Rollins, 2002).

Le VAMP a comme principale force de pouvoir reconnaître la demande ainsi que l'offre de service des espaces naturels (Newsome et al. 2002). De plus, sa caractéristique d'être jumelé aux plans de gestion des parcs nationaux canadiens le rend utile et plus facile d'utilisation, mais cela à l'intérieur de ces environnements ce qui en réduit sa portée. Il incorpore les principes du ROS et il peut être facilement intégré à l'intérieur des autres cadres, comme le VIM, LAC et le VERP. Ce cadre est aussi un outil compréhensif de construction de décision basée sur une hiérarchie. Ses réflexions sont structurées et deviennent bénéfiques pour analyse autant les opportunités que des impacts. Il combine très bien les principes de sciences sociales avec ceux de la commercialisation pour mettre l'accent sur les opportunités pour les visiteurs (Eagles et al., 2002).

D'un côté plus limitatif, la capacité du VAMP à déterminer l'offre et la demande devient aussi une limite, car elle rend très difficile le changement de mentalité axé sur le produit vers une approche plus axée sur le marché auprès des gestionnaires. De plus, le VAMP ne réussit pas à développer les limites ou les limites acceptables des impacts. Étant bien développé au niveau de la planification des services, le VAMP ne possède pas l'influence nécessaire au niveau de la planification de la gestion, surtout parce que les opportunités d'expériences définies n'ont pas été aussi mises en place à l'intérieur des plans de gestions que du zonage. Il devient donc dépendant de ces aspects (Eagles et al., 2002).

#### *Visitor impact management (VIM)*

Le *Visitor impact management*, ou VIM, a été développé pour les parcs nationaux américains par des chercheurs travaillant pour l'*US National Parks and Conservation Association* (NPCA) dans le début des années 1990 (Newsome et al. 2002). Ce cadre a été développé dans la vision voulant que la gestion des aires

récréatives demande de plus en plus des considérations scientifiques et de jugement. De plus, cette gestion se doit d'être plus que seulement fixer des niveaux d'utilisations par les visiteurs et une capacité de charge spécifique. (Pigram & Jenkins, 1999). Il a été développé comme une alternative, comme le LAC, à la capacité de charge préalablement établie dans les années 1970. Néanmoins, il a été conçu de manière à être plus simple, en rendant son utilisation axée sur les impacts de visiteurs plutôt que d'essayer de gérer le tout au travers de classes d'opportunités, comme le font la plupart des autres cadres de gestion (Newsome et al. 2002). Il n'utilise pas un zonage ou des classes d'opportunités.

Le VIM est né de deux objectifs émis par le NPCA. Premièrement, revisiter et synthétiser la littérature déjà existante sur les impacts des visiteurs ainsi que sur la capacité de charge. Deuxièmement, appliquer la connaissance acquise dans le premier objectif pour développer une méthodologie ou un cadre pour la gestion des impacts des visiteurs (Pigram& Jenkins, 1999).

Le VIM est conçu pour identifier les conditions problématiques (ou bien les impacts inacceptables des visiteurs), déterminer les facteurs potentiels des causes de l'occurrence et du degré d'impact de ces problématiques et la sélection de stratégie de gestion pour améliorer ces problématiques (Pigram& Jenkins, 1999). En résumé, le cadre tente de répondre à ces trois éléments : les conditions des problèmes, les facteurs de causalité potentiels et les stratégies de gestion possibles (Eagles et al, 2002). Pour réussir à comprendre et mitiger ces conditions; le VIM s'appuie sur un processus en 8 étapes, présenté à la figure 8.

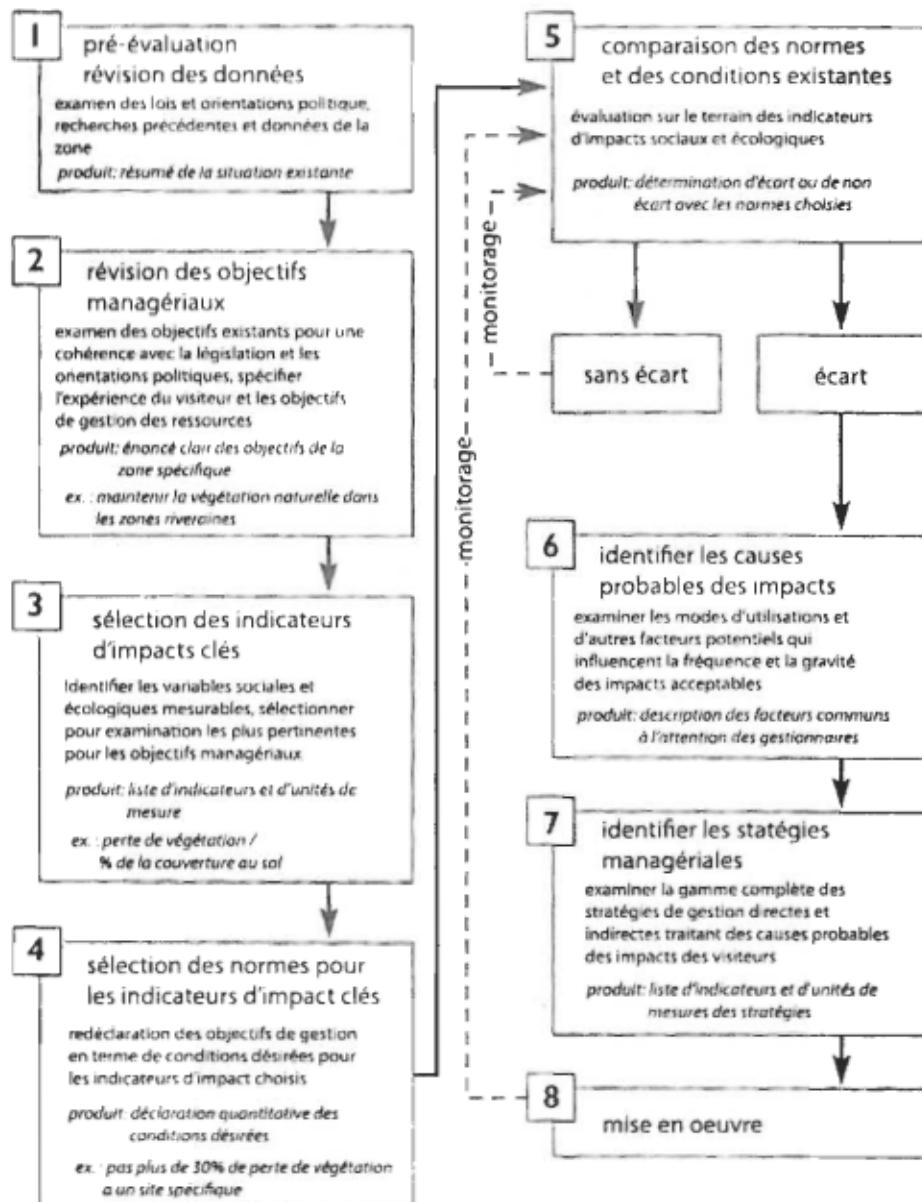


Figure 8. Les étapes du processus du VIM

Source : Dearden & Rollins, 2002 (Traduction libre)

Le VIM a été utilisé à plusieurs reprises, au minimum dans dix parcs, réserves ou refuges naturels aux États-Unis, au Canada, en Australie, en Argentine, au Mexique et aux Pays-Bas (Newsome et al. 2002). Deux exemples ressortent de la

littérature, soit ceux du *Columbia Icefields* au Canada et celui du *Jenolan Caves Reserves* en Australie. Le cas du *Columbia Icefields* sera analysé.

Le *Columbia Icefields*, dans le parc national de Jasper, en Alberta est bien documenté. Le VIM a été utilisé dans cette partie du parc national, car elle était la plus visitée hebdomadairement. Toutes les étapes du processus ont été mises en place, principalement au niveau des infrastructures ainsi que dans l'utilisation des « snowcoachs », des véhicules de transports adaptés à la neige. Le principal but de l'utilisation du VIM était vis-à-vis la capacité de charge sociale de ces endroits. Ainsi, suite au processus, des objectifs de gestion liés aux nombres de personnes utilisant les snowcoach et leurs expériences ont été identifiés. Par la suite, des indicateurs mesurables pour ces mesures de gestions ont été spécifiés. L'indicateur clé était la foule perçue par les visiteurs. Des normes pour la foule perçue furent établies et par la suite, après une enquête auprès des visiteurs, les conditions actuelles de la foule furent comparées aux normes préalablement établies. Il en ressortit que la foule perçue dans l'utilisation des snowcoach était inférieure à la norme mise en place et donc elle ne posait pas de problème. Néanmoins, l'indicateur de foule perçue fut au-delà des normes lorsqu'il s'agissait des infrastructures. Ainsi, le parc national put mettre en place des mesures servant à atténuer la foule perçue lorsque fut le temps de développer les nouvelles infrastructures (Dearden & Rollins, 2002).

Le VIM a comme principale force un processus qui jumèle, balance et recours bien à des considérations scientifiques et des jugements subjectifs pour guider la gestion des visiteurs (Newsome et al. 2002). Il est aussi particulièrement adapté à des sites de moins grandes envergures comparativement à ceux comportant un cadre de zonage complet. Cet aspect réside dans le fait que ce cadre n'inclut pas la caractéristique des classes d'opportunités. Ainsi, il devient plus efficace lorsqu'utilisé à l'intérieur d'une seule classe (Newsome et al. 2002). Cela devient aussi une de ses faiblesses en n'intégrant pas le ROS. Il met aussi l'emphase sur la

compréhension des facteurs de causalité pour identifier les stratégies de gestion. Il offre également une classification des stratégies de gestion et une matrice pour les évaluer. Le processus du VIM a aussi été intégré à celui du VERP.

Ses limites sont principalement sa non-utilisation du ROS, mais il peut néanmoins l'intégrer suite à quelques modifications. De plus, il se penche surtout sur les problèmes actuels et non ceux potentiels (Eagles *et al.*, 2002). Newsome *et al.* (2002) indiquent qu'un cadre de gestion réussi gère les impacts des visiteurs avant ou pendant qu'ils arrivent et non après.

#### *Visitor experience and resource protection (VERP)*

Le *Visitor experience and resource protection* (VERP), élaborée en 1997 par Manning et plusieurs autres auteurs pour le compte de l'*US National Park Service* (Newsome *et al.* 2002). Le but de ce cadre est de résoudre les problèmes reliés à la capacité de charge dans les parcs nationaux. Il s'apparente fortement au LAC, en mettant l'accent sur un zonage spécifique, mais il demeure néanmoins très proche des autres cadres, car il en combine les principaux éléments, comme la capacité de charge écologique et sociale, en plus des principaux indicateurs et normes de qualité (Dearden & Rollins, 2002). Le VERP cherche principalement à obtenir une capacité de charge reliée à la qualité des ressources et à la qualité de l'expérience des visiteurs. Ainsi, il ne s'attarde pas à une question de quantité, mais de qualité. Par contre, d'une certaine façon, la qualité se trouve à être souvent adressée par une quantité sous-jacente (Eagles *et al.*, 2002).

Manning en particulier, indique que le VERP sert et est principalement :

« un cadre de planification et de gestion qui met l'accent sur les impacts, sur l'expérience des visiteurs et sur les ressources du territoire. Ces impacts sont principalement attribuables aux comportements des visiteurs, au niveau d'utilisations, aux types d'utilisations, aux périodes d'utilisation et aux lieux d'utilisation. » (Manning *et al.*, 1997)

Le VERP met aussi l'accent sur une planification axée sur les objectifs, comparativement à une planification axée sur les problèmes. Leur conception repose sur le fait que :

« Les problèmes ne sont que des obstacles qui se dressent entre les conditions actuelles et les conditions futures désirées. Cela implique donc de savoir ce que notre état désiré devrait être (objectifs) avant de pouvoir vraiment comprendre les problèmes. » (Alexander, 2008)

Ainsi, il devient nécessaire de comprendre ce que nous voulons obtenir comme environnement (objectifs) avant de prétendre à vouloir corriger les problèmes. Les problèmes que l'on croit réel peuvent ne pas l'être en tenant compte des objectifs spécifiques qui ont été déterminés. Pour ce faire, le zonage est primordial au VERP. Une prémissse sous-jacente importante à ce zonage est qu'il doit être lié aux ressources et non pas déterminé par les infrastructures comme c'est souvent le cas (Newsome *et al.* 2002). Le processus du VERP est présenté à la figure 9. Il est à noter que le processus du VERP peut sembler linéaire, mais il est itératif, comportant des commentaires intervenants à chacune des étapes. L'ordre des éléments, la méthode utilisée pour y répondre et leur portée peuvent ainsi varier selon le projet de développement utilisant le VERP, mais tous les éléments sont nécessaires à son bon fonctionnement (Manning *et al.*, 1997)

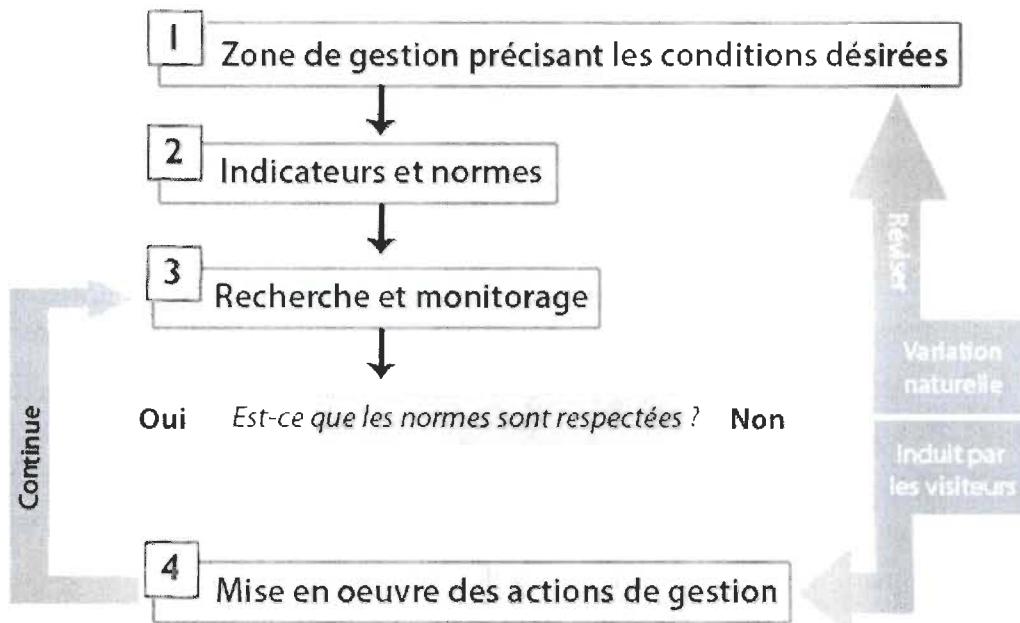


Figure 9. Les étapes du processus du VERP

Source : Manning. 2001 (Traduction libre)

Le *Visitor experience and resource protection* a été notamment utilisé dans l'*Acadia National Park*, Maine, États-Unis, en 1999 par Jacobi et Manning (Dearden & Rollins, 2002). Ce parc a comme principale activité récréative d'anciennes routes pour chevaux et attelages. Néanmoins, la venue du vélo de montagne envenimait un environnement déjà très visité et risquait de créer des conflits récréatifs. Des critiques furent émises auprès des gestionnaires, notamment sur la vitesse que les vélos allaient avoir dans les routes et les sentiers, ce qui pourrait être dangereux et impoli. En utilisant le VERP, Jacobi et Manning en sont ainsi venus à déterminer que c'était avant tout un problème de charge sociale. Le cadre les aida à déterminer deux questions principales : quel est le niveau d'expérience (qualité) des visiteurs que le parc veut atteindre et quel pourcentage des visiteurs devrait avoir ce niveau d'expérience. Le niveau d'expérience devait donc être évalué et une norme pour cette expérience serait émise.

La solution fut la mise en place d'une limite de 3000 utilisateurs par jour sur le réseau de transport, ce qui implique des rencontres maximales aux intersections, mais minimales dans les sections. De plus, cela permettait de répondre à la problématique de la trop grande présence d'utilisateurs. Néanmoins, d'autres indicateurs sociaux, comme la bonne conduite des utilisateurs, furent mis en place pour assurer une expérience optimale des visiteurs. Les auteurs indiquent que le monitorage, une des étapes finales du processus, devient primordial pour assurer cette expérience et la qualité de cette dernière (Dearden & Rollins, 2002).

Le VERP a comme point fort son utilité comme cadre de planification et de gestion complet ainsi que sa capacité à être inclus dans les plans de gestion (Newsome et al. 2002). Il intègre déjà les éléments des précédents cadres, surtout celui du ROS et du VIM, ce qui le rend relativement complet. Son caractère itératif et analytique lui confère une capacité à évoluer et se modifier selon les situations. Le VERP repose principalement sur les talents de l'équipe interdisciplinaire l'utilisant et sur les règles et les buts du territoire dans lequel il est utilisé. Il permet de bien guider l'analyse des ressources à travers l'utilisation de relevé de significations et de sensibilités et les opportunités des visiteurs sont quant à eux guidées par des relevés des éléments importants de l'expérience du visiteur (Eagles et al, 2002). Le zonage devient un élément clé de la gestion. Le processus se caractérise principalement par sa référence au LAC et son intégration du VIM. Il ne fait pas mention du ROS ou du VAMP. Il est plutôt un processus parallèle à ces derniers et il est vu comme un composant du LAC (Eagles et al, 2002). Le VERP s'adresse aussi mieux aux zones naturelles, car il n'oblige pas un zonage axé sur les infrastructures déjà présentes (Newsome et al. 2002).

En ce qui concerne ses limites, il nécessite un effort considérable pour moduler le processus dans des environnements différents. De plus, comme la plupart des autres cadres, sans une implantation et un monitorage de son acceptabilité, il devient difficile de déterminer les impacts et l'efficacité des mesures de gestion (Newsome

et al. 2002). L'expérience des visiteurs n'est pas déterminée et les indicateurs pour la mesurer sont absents. Il faut aussi tester la volonté et la capacité à monitorer de façon efficace les informations pour fournir des guides pour les actions managériales (Eagles et al., 2002). Son application demeure aussi difficile, car les gestionnaires ont trouvé qu'il était épuisant de devoir identifier les conditions sociales et écologiques dans les zones.

#### Comparaison des cadres

Il est important de savoir que la capacité de charge, créée par Wagar, est à la base de tous les cadres (Dearden & Rollins, 2002). De plus, chaque cadre est basé sur son prédécesseur. Ainsi, le *Limits of Acceptable Change* qui est apparu après le *Recreation Opportunity Spectrum* reprend l'élément des classes d'opportunités. Les plus récents, comme le *Visitor Activities Management Program* et le *Visitor Experience and Resource Protection* reprennent aussi les classes, mais en utilisant plutôt un concept de zones (Newsome et al. 2002).

Les cadres de gestions possèdent tous ces éléments (Newsome et al. 2002) (Pigram & Jenkins, 1999) :

- Mets l'accent et gère les changements anthropiques.
- S'appuie sur les sciences sociales et naturelles.
- Dépends d'objectifs de gestion clairement établis.
- Reconnaît et utilise les paramètres d'opportunités qui sont une combinaison de conditions expérimentielles, sociales et managériales.
- Appuie la planification sur un éventail d'opportunités récréatives.
- Nécessite un monitorage et de la surveillance.
- Aucun cadre n'offre un laps de temps supérieur et aucun ne semble être plus efficace qu'un autre.

- L'amélioration du temps d'interprétation et d'analyse est principalement dépendante d'une base de données de qualité, des priorités de gestion et de l'engagement à sa réussite.
- Ils sont tous des processus de collecte d'informations et de construction de décisions comparativement à être des processus de prise de décision.

La comparaison des cadres précédemment présentés se fera sous une forme schématique s'inspirant de différentes comparaisons produites dans la littérature, notamment par Newsome et al. (2002) ainsi que Dearden & Rollins (2002), car ces dernières n'abordent pas les mêmes indicateurs méthodologiques reliés aux cadres. Cette comparaison est observable à l'intérieur du tableau 2.

Tableau 2

## Comparaison des cadres de gestion selon la littérature scientifique

Cadres	Portée	Échelle	Ind.1*	Ind.2*	Ind.3*	Ind.4*	Ind.5*	Ind.6*
ROS	Sociale	Paysage	+++	-	-	-	++	-
LAC	Sociale et écologique	Paysage	+	++	+++	++	+	++
VAMP	Sociale et de marché	Paysage et Site	+++	-	-	-	++	-
VIM	Sociale et écologique	Paysage et Site	-	+++	-	++	+	++
VERP	Sociale et écologique	Paysage	+++	++	++	-	++	-

+++ : Correspond bien

++ : Correspond partiellement

+ : Correspond mal

- : Ne correspond pas

- \* *Indicateur 1* : Conviens pour la planification régionale.
- \* *Indicateur 2* : Fournis des informations sur les impacts des visiteurs pour les mesures de gestion.
- \* *Indicateur 3* : Prévoit explicitement l'inclusion des parties prenantes dans la planification.
- \* *Indicateur 4* : Responsabilité/pouvoir discrétionnaire d'action laissée aux gestionnaires.
- \* *Indicateur 5* : Facilement intégrable avec d'autres formes de planification.
- \* *Indicateur 6* : Résulte un document autonome, publiable.

## Sélection du cadre de gestion

Newsome (2002) pose la question « Comment choisir parmi les cadres de gestion ? ». Il y indique au passage que cela fait encore débat au sein de la communauté des gestionnaires et planificateurs. Il indique notamment qu'il n'existe pas de « meilleur » cadre. Bref, comment déterminer le cadre ayant le plus d'affinité avec la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre et ayant le plus de chance de réussir à gérer efficacement les visiteurs et leurs impacts ?

Pour ce faire, il devient nécessaire d'établir les besoins du contexte d'utilisation et de déterminer, grâce à ces besoins, le cadre le plus efficace. Il devient aussi important de bien circonscrire les aspects déjà présents au sein de la réserve pour éviter de choisir un cadre qui ne ferait qu'être un calque de la situation existante.

Les indicateurs choisis à la prochaine section proviennent d'informations clés situées à l'intérieur des deux cadres important de la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre, soit le plan directeur de développement écotouristique, ainsi que de la définition d'une réserve de biosphère.

### *Contexte de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre*

Premièrement, la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre est gérée par un zonage défini dans le chapitre 1. Ce zonage détermine trois zones d'opportunités différentes. Ces zones sont la zone centrale, la zone tampon et la zone de transition. De plus, la RMBLSP a déjà déterminé du côté touristique trois types de niveaux d'authenticité écotouristique. Ainsi, en tenant compte de ces éléments, il devient clair qu'un cadre comme le ROS, qui détermine des classes d'opportunités précises, est complémentaire dû au fait que le zonage est déjà déterminé d'avance et il aurait peu d'influence. On pourrait aussi dire la même chose du VAMP qui est principalement conçu pour le zonage des parcs nationaux canadiens. Ils peuvent devenir complémentaires en établissant de nouvelles classes, mais la base est déjà solidement implantée. Il devient donc plus intéressant de choisir un cadre qui offre

une intégration du zonage particulier de la biosphère, par exemple grâce au LAC, VIM ou le VERP.

Deuxièmement, la biosphère cherche à répondre à plusieurs grands objectifs énumérés et décrits à l'intérieur de la Stratégie de Séville. Dans le cas présent, il devient primordial que ce dernier cherche à mettre en place un cadre permettant la conservation des écosystèmes en mettant en place une gestion territoriale efficace, en utilisant au maximum, si nécessaire, les ressources humaines (communautés scientifiques, locales, éducatives, administratives, législatives) et en utilisant un processus de monitorage pour assurer une protection continue de ces écosystèmes. En prenant tout cela en considération, il devient réaliste de dire que tous les cadres de gestion cherchent à répondre à ces buts. Néanmoins, les cadres offrant une meilleure intégration des parties au sein de sa planification ont une avance. C'est ainsi le cas du LAC et du VERP, comme vue au tableau 2, avec l'indicateur numéro 3. Ces derniers prévoient explicitement l'inclusion des parties prenantes lors de la planification. Cet élément est primordial, car il répond à l'objectif numéro II.1 (S'assurer du soutien et de la participation des populations locales) du but numéro 2 qui est :

« Recenser les intérêts des divers partenaires et intégrer pleinement ces différents acteurs sociaux aux processus de planification et de prise de décision concernant la gestion et l'utilisation de la réserve de biosphère. » (UNESCO, 1996)

Troisièmement, la question des activités ou de l'expérience des visiteurs devient secondaire dans la réflexion sur le choix du cadre en tenant compte des buts à atteindre pour une biosphère. Malgré que ces éléments aient un caractère intéressant à tenir compte, notamment lorsqu'une expérience ou des activités de qualité permettent de réduire les conflits, comme vue précédemment dans les exemples de mise en œuvre des cadres, ils deviennent accessoires. Néanmoins, lorsque l'on tient compte des éléments introduits à l'intérieur du plan directeur de

développement écotouristique de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre, on se rend compte que la biosphère mise sur les produits locaux et les activités locales comme mesure d'éducation et de développement de la réserve (Municonsult, 2002). Ainsi, l'aspect de l'expérience de certains cadres devient intéressant à prendre en considération. De par leurs caractères inhérents, le VAMP et le VERP seraient les meilleurs choix.

Quatrièmement, la capacité des cadres à pouvoir être intégré avec facilité à l'intérieur d'un autre plan de gestion demeure aussi principale. Le LAC, VAMP et le VERP sont les principaux cadres ayant une facilité à être intégrés à d'autre modèle de planification.

Cinquièmement, il est primordial que le cadre soit propice à gérer le caractère écologique d'une réserve de biosphère. Dans ce cas-ci, ils sont tous efficaces, à l'exception du ROS. Le VIM, le VERP et le LAC possèdent une longueur d'avance grâce à leurs capacités à identifier et évaluer plus facilement les impacts qui risqueraient de mettre en jeux cette conservation.

Sixièmement, en ce qui a trait au territoire géré par les cadres, ils sont normalement tous en mesure de pouvoir être utilisés à une échelle régionale. Néanmoins, on remarquera que le VIM ainsi que le VAMP ont comme capacité d'être aussi utilisés à un niveau plus local, soit dans un site en particulier.

Septièmement, il est nécessaire pour le cadre d'offrir un monitorage des éléments sociaux et écologiques. Ceci répond aux aspects quatre, cinq et six de l'objectif III.2 (Améliorer les activités de surveillance continue) précisé au sein du chapitre 1. L'aspect du monitorage se trouve à être inhérent à tous les cadres. Néanmoins, la plupart permettent un monitorage social et écologique, comme c'est le cas avec le LAC, VIM et le VERP. Le ROS sert principalement à identifier des

éléments sociaux, tandis que le VAMP est exclusivement utile à une portée sociale et en marketing.

#### *Matrice de prise de décision*

En tenant compte de tous ces éléments, une matrice de prise de décision peut être construite pour évaluer lequel des cadres correspondraient le mieux au contexte dans lequel l'étude se déroule. Cette matrice est présentée au tableau 3.

Tableau 3

Comparaison des cadres selon le contexte de la biosphère

Cadres	Éléments contextuels							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
ROS	++	+	+	++	-	++	-	8
LAC	+++	+++	+	+++	+++	++	+++	18
VAMP	++	+	+++	+++	-	+++	-	12
VIM	+++	++	-	++	+++	+++	+++	16
VERP	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	20

+++ : Correspond bien

++ : Correspond partiellement

+ : Correspond mal

- : Ne correspond pas

#### *Cadre de gestion choisi*

Suite à l'analyse des cadres de gestion, à l'analyse du potentiel et des limites de ces cadres, à l'analyse du contexte de la biosphère ainsi qu'à une comparaison entre les cadres au niveau scientifique et entre les cadres au niveau du contexte de la réserve de la biosphère, un cadre a pu ressortir du lot et ainsi être choisi pour être utilisé au sein de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre.

Après analyses, il en ressort que le *Limits of Acceptable Change* ainsi que le *Visitor Experience and Resource Protection* sont à une quasi-égalité. Néanmoins, en tenant compte d'un des éléments secondaires, soit celui de la gestion des activités et de l'expérience des visiteurs, le VERP ressort gagnant par sa capacité à bien traiter ces éléments. De plus, il a comme avantage de cibler des territoires naturels sans nécessairement y avoir d'infrastructures. Il se jumèlera bien au cadre de gestion d'une biosphère en utilisant les objectifs de la réserve comme source de départ. De plus, plusieurs étapes de son processus sont soit déjà produites, en cours de l'être ou bien en prévision.

Ainsi, le *Visitor experience and resource protection* est le cadre choisi pour être appliqué sur le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre.

### *Chapitre 3*

#### *Cadre méthodologique*

## Monitorage

Comme indiqué à l'intérieur de la problématique, la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre possède une lacune au niveau du monitorage et de la surveillance de ses problèmes-terrains qui ont été préalablement identifiés. Néanmoins, au-delà de ces problèmes, il devient important que la réserve de biosphère se dote d'un monitorage environnemental général, car ce processus permet avant tout d'éviter de futur problème et voir à ce que les mesures mises en place soient un succès. De plus, comme indiqué précédemment, cela permet de respecter un des objectifs de la Stratégie de Séville.

Le monitorage est très varié dans ses environnements et ses techniques, qui sont habituellement uniques à ce dernier. En fait, la technique du monitorage elle-même demeure la même, elle repose toujours sur une surveillance des conditions et est comparée à des normes qui sont des limites quantitatives ou qualitatives précises. Néanmoins, il existe une pléthore de techniques de monitorage selon l'information recherchée.

Ainsi, nous retrouvons le monitorage de données de bases qui consiste à obtenir des données qui serviront de comparaison. Il y a aussi le monitorage des tendances qui suit l'évolution temporelle des conditions. La surveillance de l'efficacité cherche quant à elle à déterminer si les mesures mises en place atteignent les niveaux d'efficacité déterminés (Kensington, 2010).

Ainsi, en tenant compte d'une des problématiques de l'étude qui est que la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre n'a pas mis en place des mesures de monitorage environnemental et de surveillance de ses problèmes-terrains selon le grand objectif III de la Stratégie de Séville, ce chapitre sera axé sur la compréhension de ce qu'est un monitorage environnemental et sur les informations qu'on peut y recueillir. Par la suite, les outils de monitorage typique dans un

monitorage environnemental seront présentés et comparés aux problèmes-terrains dont fait l'objet la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre. Des outils seront ainsi déterminés, en utilisant des indicateurs émis par la littérature, pour ces problèmes, plus spécifiquement ceux reliés à l'érosion. Finalement, les méthodes d'échantillonnage seront présentées et un choix parmi celles-ci sera fait pour pouvoir mettre en pratique d'une façon scientifique les techniques préalablement choisies et les valider de façon à les rendre utilisables à l'intérieur du cadre de gestion choisi précédemment, mais aussi du territoire ciblé, soit celui de la RMBLSP.

#### *Introduction au monitorage environnemental*

Le monitorage environnemental est l'observation et l'étude de l'environnement. D'un point de vue scientifique, le monitorage environnemental cherche avant tout à obtenir des données pour pouvoir par la suite en retirer une connaissance particulière (Artiola *et al*, 2004). Le monitorage environnemental permet d'obtenir des informations fiables qui amènent les chercheurs ou bien les décideurs à mieux comprendre le problème et la situation. Ainsi, en connaissant mieux ces éléments, il devient plus simple pour les gestionnaires de prendre des décisions éclairées. Néanmoins, il va de soi que de telles décisions sont aussi influencées par des facteurs externes tels que l'environnement politique, sociologique ou bien économique (Artiola *et al*, 2004).

Les informations possibles à obtenir grâce à un monitorage environnemental sont de nature très diversifiées. Elles peuvent provenir de différents environnements de monitorage, par exemple : l'approvisionnement en eau, les matières résiduelles, la qualité de l'air, la protection et la gestion des ressources naturelles, la climatologie, le développement économique et la gestion de l'utilisation du sol et plus. Ainsi, dans le cas de protection et gestion des ressources naturelles, le monitorage pourrait principalement cibler la dégradation des terres et des sols, la

forêt et la récolte de bois, l'approvisionnement en eau, le tourisme et les loisirs ou bien l'approvisionnement en nourriture.

Le monitorage environnemental est un aspect qui devient de plus en plus important étant donné l'étalement urbain et l'augmentation des populations humaines (Artiola *et al.*, 2004). Le développement d'initiative en monitorage environnemental est très large et il devient nécessaire que ce dernier s'opère dans une démarche multidisciplinaire.

Le tableau 4 présente les principales composantes d'un monitorage environnemental.

Tableau 4  
Composantes du monitorage environnemental (Artiola *et al.*, 2004)

<b>But</b>	Évaluer les conditions d'un environnement qui change spatialement et temporellement
<b>Objectif</b>	Définir et de mesurer les conditions, les caractéristiques et les processus physiques, chimiques et biologiques.
<b>Approche</b>	Recueillir et analyser un sous-ensemble d'échantillon (unité) qui représente l'environnement cible dans l'espace et dans le temps.

#### *Résultats d'un monitorage environnemental*

Comme indiqué précédemment, le monitorage cherche à obtenir des informations et obtenir une connaissance particulière par la suite. Néanmoins, ce monitorage doit être fait dans une optique de vérification, ou dans le cas présent de conservation et de protection. Ainsi, on observe deux types de résultats pouvant découler d'un monitorage environnemental, suite à sa comparaison avec les normes déterminées.

Le premier résultat est celui que la ressource s'est détériorée (détérioration). Nous détectons lors du monitorage que la ressource commence à se détériorer en ce dirigeant vers la norme. Dans ce cas-ci, la ressource est au-dessus de la norme. Le monitorage permet donc d'obtenir une observation indiquant que la ressource, malgré qu'elle soit encore au-dessus des normes, commence à se détériorer. Ainsi, des mesures peuvent être prises pour renverser ou ralentir cette détérioration (Manning *et al.*, 1997).

Le second résultat possible est celui que la ressource est hors normes, c'est-à-dire qu'elle n'atteint pas le niveau minimal mis en place à l'intérieur de la norme. Les conditions de la ressource deviennent alors non acceptables, c'est-à-dire qu'elles ne correspondent pas au minimum de la norme. Comme dans le cas de la détérioration, des mesures sont alors mises en place pour que les conditions atteignent la norme (Manning *et al.*, 1997).

Manning et al. (1997) offrent une comparaison intéressante pour mieux comprendre les précédents résultats. Ainsi, on y indique qu'il faut comparer le monitorage à un feu de circulation. Lorsque le feu est vert, les conditions de la ressource sont acceptables. Aucune mesure n'est nécessaire. Lorsque le feu est jaune, c'est que les conditions se détériorent. Des mesures pour venir renverser ou ralentir cette détérioration sont alors nécessaires. Finalement, lorsque le feu est rouge, les conditions ne sont pas acceptables. Des mesures sont alors nécessaires pour venir atteindre les normes.

#### Techniques de monitorage environnemental récrétouristique

Le monitorage environnemental peut être mis en place dans différents environnements :les sols, l'air, l'eau, la contamination chimique, les processus physiques ou tout autres caractéristiques qui touchent l'environnement, que cela soit

naturel ou social (Artiola *et al.*, 2004). Ainsi, les techniques de monitorage sont vastes et variées, car elles sont propres à chacune de ces catégories.

Comme vue précédemment, le territoire de la biosphère a plusieurs problématiques : la contamination, la perte d'habitats et l'érosion des îles. Le monitorage environnemental se doit d'être fait dans un contexte récréotouristique, pour tenir compte de la problématique avec, comme base, le cadre de gestion des visiteurs, donc ce sont les impacts reliés aux visiteurs ou bien reliés à l'expérience du visiteur qui deviennent primordiaux à monitorer. Il va donc de soi que les techniques de monitorage environnemental à être mises en place se doivent de comporter et de provenir du domaine récréotouristique.

La contamination et la perte d'habitats sont ainsi des problèmes secondaires à l'étude, comparativement à l'érosion des îles qui constitue l'élément paysagé sur lequel se fonde l'expérience des visiteurs et sur lequel s'appuient autant les activités anthropiques de la région, mais aussi les activités récréotouristiques. Notons, par exemple, les sentiers pédestres sur l'île de la Commune et l'île du Milieu, sous la supervision de la Société de conservation, d'interprétation et de recherche de Berthier et ses îles, qui constitue, au sein même d'une zone tampon de la RMBLSP, un endroit privilégié pour observer la faune et la flore représentatives de la réserve de biosphère (SCIRBI, 2011). Cette érosion est aussi principalement issue de l'utilisation récréotouristique du territoire, notamment par les embarcations de plaisance (Municonsult, 2002). De plus, l'érosion des îles inclue d'un point de vue inhérent la problématique de la perte d'habitat, car une perte de sol est une perte d'habitat et que, comme indiqué au chapitre 1, le dépôt de sédiment affecte aussi la perte d'habitat en transportant des contaminants d'un milieu à un autre et en se déposant, parfois, sur le couvert végétal.

Il est aussi important de rappeler qu'un monitorage environnemental ne se fait pas seulement lorsqu'il y a un problème déterminé, mais il se fait aussi avant tout pour détecter et prévenir les futurs problèmes (Hadwen *et al.*, 2007). Dans ce cas-ci, le monitorage environnemental récréotouristique de l'érosion repose sur la présence d'une problématique terrain (érosion des îles), mais aussi sur les caractères récréotouristique et biologique qui leur donnent une importance particulière.

Conséquemment, cette section présentera les principales techniques pour le monitorage environnemental récréotouristique de l'érosion dans le cadre d'un territoire à connotation récréotouristique. Par la suite, une sélection des techniques les plus efficaces sera effectuée, le tout pour pouvoir améliorer la capacité à mener à bien le monitorage dans le futur. Il faut savoir que ces outils proviennent de la littérature scientifique à propos des méthodes d'évaluation des impacts dans les environnements naturels. Ils sont donc représentatifs des méthodes utilisées dans le cadre d'un monitorage environnemental, même lorsqu'il n'est pas axé sur celui des visiteurs (Hughey & Coleman, 2006).

#### *Techniques de monitorage environnemental récréotouristique de l'érosion*

Hughey et Coleman ont, dans le cadre d'une analyse en 2006, fait une analyse des principales sources scientifiques et ont mis à jour un inventaire des principales techniques de monitorage environnemental recensées au travers de cette littérature scientifique. Cet inventaire est pertinent à utiliser étant donné qu'il provient d'une vaste recension auprès de la littérature scientifique.

Ils en sont venus à déterminer trois principales catégories de techniques : la faune, la flore et le milieu physique. La première et la seconde représentent les techniques portant sur le monitorage de la biodiversité dans leur domaine respectif tandis que la troisième, la catégorie physique, représente l'aspect hydrologique, pédologique et géomorphologique de l'environnement. C'est à l'intérieur de cette

catégorie que les techniques reliées au monitorage environnemental de l'érosion se trouvent.

Les auteurs ont déterminé cinq principales sous-catégories pour les techniques, en plus d'y en ajouter une incluant toutes les techniques n'ayant aucune affinité avec les cinq premières. Ces sous-catégories sont des approches des techniques axé sur : géomorphologies et basé sur le sol, à distance, incluant la photographie, des sentiers, des chemins et des camps, des actifs physiques et des modifications anthropiques et finalement, des conditions des ressources historiques. Toutes ces catégories, incluant la sixième nommée « autres », incluent 33 techniques de monitorage environnemental, présentées sous la forme d'une fiche contenant plusieurs caractéristiques, notamment son coût, sa complexité, sa formalité et plus encore.

Une présentation des techniques dans chacune des sous-catégories sera effectuée pour mieux saisir la portée et l'utilisation des principales techniques. Il est important de préciser que certaines techniques touchent aussi à la catégorie de la faune ou de la flore, rendant leur utilisation plus variée.

#### *Approches géomorphologiques et basées sur le sol*

Cette sous-catégorie inclus huit techniques : les géoindicateurs, la désagrégation des matériaux par l'homme<sup>1</sup>, l'érosion de sol tolérable, trois types de mesures du sol (à partir des parcelles de ruissellement, de la décharge des cours d'eau et de la végétation) et deux types de techniques sur la surface du sol (par son profil et par tarière ou sonde) (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques touchent toutes le domaine physique et sont majoritairement issues de l'Australasie (Australie, Nouvelle-Zélande, Nouvelle-Guinée). Ce qui les différencie est qu'elles cherchent à monitorer les caractéristiques du sol en mesurant la quantité de sédiments érodés, au sol ou bien sur des éléments physiques, comme

---

<sup>1</sup> Traduction libre de « Anthroweathering »

une roche, ou bien le potentiel érosif (Hughey & Coleman, 2006). Elles utilisent notamment des techniques hydrologiques, comme la collecte d'eau de ruissellement ou de sédiments en suspension pour calculer leur quantité et ainsi déterminer la quantité de sédiments érodés. Elles ont en moyenne une complexité de moyenne à éléver et ont un coût considéré moyen. Elles sont aussi normalement utilisées dans un laps de temps à moyen terme, soit entre six mois et cinq ans. Elles nécessitent donc une utilisation constante et longue pour obtenir des résultats concluants. Seule la technique de la mesure des sols à partir de la végétation offre un résultat immédiat, car elle vérifie les perturbations du sol à partir du couvert végétal et évalue immédiatement si la perturbation est issue de l'érosion ou de dépôts ou bien d'une autre cause. Néanmoins, elle a comme défaut de ne pas être utile sauf lorsqu'il y a eu une perturbation significative du couvert végétal.

#### *Approches à distance, incluant la photographie*

Cette sous-catégorie inclus cinq techniques : la photographie aérienne et les SIG, la télédétection utilisant le *Landsat Thematic Mapper*, la liste de monitorage basé sur l'évaluation de photos aériennes, les photopoints pour mesurer les conditions et finalement une semi-tomographie acoustique (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques sont aussi toutes du domaine physique, mais sont issues d'un peu partout sur la planète. Elles cherchent à monitorer l'aspect physique à distance, comme le nom de la catégorie l'indique. Ainsi, on utilise des photos aériennes, des images satellites ou bien la photographie pour évaluer les conditions physiques du sol et de l'environnement. Elles ont comme avantage de nécessiter peu de travail terrain, pouvant être effectuées en laboratoire. Elles offrent aussi des résultats d'immédiat à court terme, ce que les rends pertinentes lorsque les besoins d'obtenir une information utile rapidement est demandé. Elles possèdent néanmoins des coûts considérés moyens à éléver, ce qui peut les rendre prohibitives. L'achat de

photographie aérienne ou d'image satellite peut coûter plusieurs milliers de dollars, mais leur utilisation sur une grande échelle leur permet de demeurer relativement rentables (Hughey & Coleman, 2006). Elles ont une complexité de faible à moyenne, ce qui rend l'information obtenue plus facile de compréhension.

La technique de la semi-tomographie acoustique est sans doute la plus prohibitive, nécessitant un coût élevé, un niveau « scientifique » d'utilisation et il faut une équipe pour l'utiliser en plus d'être limité à une utilisation marine.

#### *Approche par sentiers, chemins et site de camping*

Cette sous-catégorie inclus six techniques : la comparaison de sols et de la végétation, l'évaluation des problèmes, les points de prélèvements (à distance fixe), l'analyse multivariée d'indicateur clé des sites de camping, le classement des sentiers par leur condition et l'évaluation hydrophysiques détaillée des conditions des sentiers (Hughey & Coleman, 2006).

Comparativement aux deux précédentes sous-catégories, quatre des six techniques de cette sous-catégorie touchent autant le domaine physique que le domaine végétal (flore). Leur portée évaluative devient ainsi plus intéressante. Ces techniques sont issues presque en majorité du territoire nord-américain, sauf l'exception d'une seule qui a été utilisée dans l'environnement sud-américain. Elles ont été aussi fortement utilisées dans un environnement montagneux, ce qui ne les rend pas néanmoins inutilisables dans d'autres environnements (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques cherchent donc à évaluer l'état des sentiers, des chemins et des sites de camping par l'entremise des techniques évaluant la qualité du sol, de la végétation ou bien en cherchant à déterminer les problèmes rencontrés sur le site ou le tracé. Certaines de ces techniques, celles des points de prélèvements, d'évaluation des problèmes et du classement des sentiers, sont complémentaires, mais peuvent devenir superflues lorsqu'utilisées en même temps. Marion et Leung (2001) notent

que les points de prélèvements offrent surtout une information précise et pertinente sur la largeur du sentier, les incisions de semelle et leur composition tandis que la méthode par problème est plus utile pour caractériser la fréquence, la distance et le lieu des perturbations. La technique d'évaluation des problèmes est néanmoins plus utile dans le cas d'un tracé avec des caractéristiques non fréquentes ou intermittentes.

Elles sont pour la plupart peu coûteuses et peu complexes. Elles offrent aussi des résultats à court et moyen termes, soient avant six mois jusqu'à cinq ans. La technique des caractéristiques hydrophysiques est néanmoins la plus prohibitive, avec un coût élevé, un besoin technique élevé en plus d'être utilisé à une échelle très locale. Son coût et son échelle la rendent donc difficile à justifier.

#### *Approche par actifs physiques et modifications anthropiques*

Cette sous-catégorie inclut deux techniques : l'indice de pression du tourisme et des conséquences pour le statut du site de l'environnement et l'enregistrement des perturbations du site (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques sont du domaine physique seulement, mais elles ont l'avantage d'être peu coûteuses et d'offrir une information immédiate ou à court terme. Elles ont aussi l'avantage d'utiliser plusieurs cibles comme information et peuvent être appliquées à plus d'un élément à la fois.

L'indice de pression du tourisme permet de prédire la distribution spatiale des touristes sur un site en tenant compte de six éléments distincts qui sont connus comme facteurs d'influence. En connaissant ces facteurs, il devient alors plus simple d'identifier les zones qui auront une plus forte présence touristique (Hadwen et al, 2008). Ainsi, avec le calcul de l'IPT, il devient plus efficace de cibler des zones qui connaîtront une plus grande présence anthropique et ainsi, qui risque de subir des perturbations.

Dans le cas de l'enregistrement des perturbations du site (EPS), cette technique est plus qualitative, car elle met en œuvre des méthodes narrative et écrite du site, lié à des photographies, le tout lié à des coordonnées GPS. Cette technique permet ainsi d'être utilisée dans le cas d'un tracé ou d'un site, car elle permet de relater les perturbations (visuelles, sonores, olfactives, etc.) qui sont enregistrées lors de son utilisation (Buerger et al, 2000).

#### *Approche par conditions des ressources historiques*

Cette sous-catégorie contient trois techniques : le monitorage de l'état en utilisant l'information existante, le monitorage de l'état en utilisant des formulaires et le monitorage de l'état en utilisant la cartographie (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques sont toutes peu coûteuses et nécessitent peu d'expérience de la part de son utilisateur. Elles sont néanmoins utilisées seulement dans le cadre d'un environnement à caractère archéologique. Elles sont aussi utilisées à une échelle locale, mais peuvent être adaptées, surtout la première technique utilisant l'information existante qui peut alors être utilisée en utilisant l'information sur l'état des lieux et de la végétation dans le passé comparativement à ce qu'elle est maintenant, lors du monitorage.

La technique utilisant la cartographie sert à mettre en place un plan permettant de pouvoir comparer les conditions actuelles avec d'anciennes conditions ou bien de mettre en place une donnée de base servant à monitorer les perturbations du site.

#### *Non catégorisé*

Cette sous-catégorie contient neuf techniques : la décomposition de la litière de feuilles dans les ruisseaux comme une mesure de l'impact humain, la technique combinée de monitorage par la communauté et d'analyse géochimique, les centrales d'acquisition de données et les stations de mesures, les mesures automatiques des paramètres par des senseurs, le monitorage ciblé des nutriments, les piquets d'érosion pour monitorer les impacts des embarcations d'eaux, la technique

d'évaluation rapide pour les rivières, l'évaluation visuelle et finalement, la cartographie et le monitorage de la résilience (Hughey & Coleman, 2006).

Ces techniques sont très variées, allant de la simple observation (évaluation visuelle) jusqu'à une analyse technique complexe (analyse géochimique). Il est donc difficile de définir la moyenne des éléments comme le coût, la complexité ou bien la formalité de ces techniques étant donné leurs multiples différences. Elles ont un coût habituellement de moyen à éléver, à l'exception des piquets d'érosion et de l'évaluation visuelle. Elles sont aussi utilisées dans différents environnements. Les deux premières techniques sont utilisées dans un environnement marin, tandis que les deux suivantes sont plutôt utilisées dans des caves. Le monitorage ciblé des nutriments quant à lui a été utilisé pour contrôler les nutriments dans les sources géothermales pour éviter la prolifération d'algues (Hughey & Coleman, 2006). Finalement, les trois avant-dernières techniques (piquets d'érosions, évaluation des rivières et l'évaluation visuelle) ont été utilisées dans un environnement côtier et de rivière.

#### *Techniques sélectionnées pour le monitorage terrain*

Après une présentation non exhaustive des techniques utilisées dans le monitorage des conditions physiques, il faut déterminer quelles techniques couvrant les problèmes d'érosions des îles de la RMBLSP seront utilisées. Bien sûr, ces techniques doivent être les plus efficaces en termes de coût, des temps, des complexités et d'autres caractéristiques. Il faut aussi tenir compte de l'échelle à laquelle la technique peut être utilisée. Ainsi, une technique utilisant les photos aériennes ou bien les images satellites est intéressante, car elle couvre un vaste territoire (Hughey & Coleman, 2006). Il faut aussi tenir compte des principales causes d'érosions des îles. Ainsi, les causes qui ne sont pas du ressort touristique reposent principalement sur la modification de l'écoulement des chenaux ainsi que des inondations saisonnières ; l'érosion des berges par la perte de végétation ou bien

par les embarcations de plaisance sont les principales causes. Les perturbations des principaux sentiers récréotouristiques dans certaines zones tampons, notamment celle des îles de Berthier (SCIRBI, 2011), deviennent aussi un problème pouvant mener à d'importantes modifications dans l'expérience des visiteurs. Le monitorage de ces éléments devient nécessaire dans sa capacité à mesurer, évaluer et déterminer des conditions qui permettront ou non des mesures de mitigation.

Au travers des sous-catégories des techniques physiques, il devient clair que les techniques des approches géomorphologiques et basées sur les sols sont plus coûteuses et plus complexes à être utilisées dû à leur proximité des techniques hydrologiques et géophysiques (Hughey & Coleman, 2006). De plus, ces techniques nécessitent au minimum une personne d'expérience dans la technique pour obtenir des résultats optimums. Seule la technique mesurant l'érosion du sol en utilisant des parcelles de ruissellement est de niveau novice, mais elle a des exigences techniques élevées. En comparant les techniques de cette catégorie avec les besoins et les autres techniques disponibles, il devient évident qu'elles ne sont pas les plus pertinentes.

Dans le cas des techniques à distance, elles offrent un avantage évident : celui de pouvoir mesurer les conditions sur un vaste territoire (une ou plusieurs îles au complet selon le niveau de résolution de la photo aérienne ou l'image satellite). Néanmoins, elles sont pour la plupart coûteuses et demandent une expérience dans ces techniques. En tenant compte de ces éléments, une seule technique sort du lot, soit celle de l'utilisation des photopoints. Malgré un coût moyen, elle ne nécessite qu'un appareil photo et un GPS pour y inscrire les points de photographie. Une grille est aussi utilisée pour noter la direction exacte, l'accent et les autres variables en place lors de la photo pour une reproduction le plus exacte possible à la prochaine collecte (Hughey & Coleman, 2006). Elle peut être utilisée à toutes les échelles, dans tous les environnements et peut être mené à bien par un technicien novice. Comme Walton (2003) l'indique, l'enregistrement photographique est « précieux et permet la détection rapide d'une gamme de différentes sortes de

perturbations ». De plus, son avantage est qu'elle est objective et répétable. Leurs analyses peuvent varier d'une prise à l'autre selon la phase actuelle menée par les gestionnaires. La technique des photopoints est donc un choix efficace dans le présent contexte et sera sélectionnée comme technique.

Au niveau des techniques pour les approches sentiers, des chemins et des sites de campings, le choix est plus varié. L'analyse hydrophysique, par son coût et ses exigences techniques, est immédiatement mise de côté. Le monitorage comparatif des sols et de la végétation devient intéressant dans la mesure qu'il encadre la mise en place de données de base (baseline data), ce qui permet un comparatif par la suite. Néanmoins, cet avantage est aussi présent dans la plupart des autres techniques, car les premières données peuvent devenir des données de bases à être utilisé comme comparatif. De plus, cette technique nécessite une évaluation minutieuse du couvert végétal, autant sur le site témoin que sur le site à évaluer. Ainsi, elle devient fastidieuse et longue à utiliser (Belnap, 1998). Elle sert aussi et avant tout à mettre en place des indicateurs de comparaisons. En ce qui concerne la méthode d'évaluation des problèmes, elle est peu coûteuse, peu technique et peut être utilisée par un novice. Elle permet surtout de mesurer la présence de perturbations dans un sentier possédant des caractéristiques variables tout au long de son tracé. Lors de son utilisation, des notes sont prises selon différents indicateurs (le type d'utilisation du sentier, la pente, l'érosion du sol, l'augmentation de la largeur du sentier, le ruissellement d'eau dans le sentier, etc.). Les fréquences de rencontre de ces indicateurs et leur distance en ligne directe sont alors mesurées. Elle s'apparente beaucoup à la méthode des points de prélèvements, mais offre une information axée avant tout sur la longueur des perturbations (ou sans perturbation) en plus d'offrir la fréquence d'apparition des perturbations (Marion & Leung, 2001). Ces deux techniques sont surtout complémentaires et peuvent offrir, lorsqu'utilisées à l'intérieur du même sentier, des informations variées sur sa condition (Marion & Leung, 2001). Les points de prélèvements sont aussi peu coûteux, peu techniques et ne nécessitent qu'un novice pour leur utilisation. Comme

la précédente technique, elle utilise une liste d'indicateurs (la largeur du sentier, nombre de sentiers secondaires connectés au point de prélèvement, le nombre de sentiers informatifs depuis le dernier point, etc.) qui sont évalués à chaque point de prélèvement et qui sont séparés par une distance variant selon les besoins (Marion & Leung, 2001). Le jumelage de ces deux techniques devient donc intéressant et plus efficace, surtout qu'il peut être mené dans la même collecte. De plus, ces techniques peuvent aussi être utilisées pour évaluer un environnement côtier et donc l'érosion des berges. L'accès à la berge devient alors une des principales limitations à leur utilisation. Ainsi, les techniques d'évaluation des problèmes et des points de prélèvement sont efficaces, surtout lorsqu'utilisés en complémentarité, et seront donc sélectionnées comme techniques.

La prochaine technique portant sur une utilisation axée sur les sites de camping ne correspond pas au contexte de la RMBLSP, elle est donc automatique rejetée. Nous arrivons donc à la dernière technique, celle du classement des sentiers par leurs conditions. Cette technique repose sur une évaluation visuelle des perturbations à la végétation, la litière organique et le sol, noté sur une échelle de 0 à 5 (0 étant perturbations minimales et 5 représentant la disparition du couvert végétal, de la litière et érosion extensive) (Farrell & Marion, 2001). Elle a notamment été utilisée en complémentarité avec les techniques des points de prélèvement et de l'évaluation par problème. Néanmoins, elle repose sur les mêmes paramètres que ces deux techniques, mais utilise une évaluation visuelle pour donner une note sur 5 au sentier. Son utilisation serait donc redondante d'une certaine façon, étant donné l'utilisation des deux techniques citées précédemment.

Pour ce qui est des approches concernant les actifs physiques et les changements anthropiques, l'indice de pression des touristes est intéressant. Celle-ci est peu coûteuse et offre, après le calcul de l'indice, une information immédiate sur la répartition spatiale de la charge touristique. Cela offre une vision géographique

des impacts potentiels. Néanmoins, elle est utile lors de la mise en place de nouvelle infrastructure touristique ou bien lors de l'amélioration d'infrastructures existantes. Dans le présent contexte, elle n'a donc pas son utilité. Pour ce qui est de l'enregistrement des perturbations des sites, elle devient plus intéressante à prendre en compte, car elle permet d'ajouter à son évaluation les aspects plus qualitatifs ou d'expérience des sites ou les sentiers. Ainsi, les éléments comme les odeurs, les sons ou tous autres désagréments en dehors des perturbations régulières (d'érosions, le ruissellement, etc.) sont pris en considération (Buerger, 2000). De plus, cette technique est jumelée à une photographie et à des notes manuscrites d'une façon narrative sur le site ou bien le tracé. Elle peut ainsi être jumelée avec les photopoints, en ajoutant les éléments qualitatifs. Son bas coût et ses bases exigences techniques, mais surtout son potentiel à être jumelé aux photopoints en fait une formule efficace qui va permettre de tenir compte de plusieurs indicateurs à la fois. Cette technique sera donc sélectionnée et jumelée aux photopoints.

Les approches utilisées dans le cadre d'évaluation des ressources historiques sont, comme d'autres, mises de côté, car elles ne sont pas les plus efficaces compte tenu du contexte. Leur utilisation majoritairement archéologique en fait des techniques peu utilisables dans le présent contexte.

Finalement, dans les techniques non catégorisés, plusieurs sont prohibitives par leur coût, notamment celle de l'évaluation géochimique ou bien les deux techniques utilisant un matériel de mesure et d'enregistrement de l'information à distance. La technique des nutriments n'est pas appropriée pour le contexte, notamment par le fait que la présence d'algue ne pose pas problème. La cartographie des aires de résiliences ainsi que l'évaluation rapide des rivières nécessitent une expérience spécifique de niveau scientifique, par l'analyse d'indicateurs biophysiques ou bien d'indicateurs spécifiques (Hughey & Coleman, 2006). Ainsi, il ne reste plus que les techniques de piquet d'érosion et d'évaluation visuelle. Les piquets d'érosion sont sans doute la technique la plus efficace dans le présent contexte, car elle est utilisée

pour monitorer l'érosion des berges par les embarcations sur l'eau (plaisance ou non). C'était une des principales causes énumérées au chapitre 1 à propos des causes d'érosions des îles. Son utilisation est aussi peu coûteuse et elle exige peu d'instruments. Il suffit simplement de planter des bâtons d'environ 30cm dans le sol, en laissant quelques cm dépasser. Une mesure de la distance entre le sol et le haut du bâton est alors prise. Par la suite, il ne suffit qu'à référencer les coordonnées GPS et de faire de futures mesures de la distance pour vérifier s'il y a eu perte, accumulation ou bien rien au niveau du bâton. Cette technique est donc spécifiquement faite pour une des problématiques terrain et sera sélectionnée. En ce qui concerne l'évaluation visuelle, elle dépend avant tout du protocole d'évaluation utilisé. Dans ce cas-ci, cela n'est pas précisé. Néanmoins, après recherche, le protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau (SVA) a été déterminé comme une des techniques faisant partie de l'évaluation visuelle. Cette technique est intéressante, car elle permet à quiconque possède des connaissances minimales, des connaissances du guide ou du protocole, de pouvoir évaluer un cours d'eau. Le guide fournit des indications précises sur les indicateurs, quinze dont cinq pouvant ne pas être évalué, ils seront évalués sur une échelle de 0 à 10, 10 étant toujours la meilleure évaluation. Un indice global sera par la suite calculé en prenant le total de l'évaluation, divisé par le nombre d'indicateurs observés. Ainsi, si un indicateur ne peut être noté, il ne vient pas modifier l'indice global. Cet indice est par la suite comparé à des niveaux : moins de 6 étant un résultat pauvre, 6.1 à 7.4 « acceptable », 7.5 à 8.9 « bon » et, 9 et plus « excellent ». L'évaluation propose la prise de note, des recommandations en plus d'un croquis de la portion du cours d'eau évalué (NWCC, 1998). Comme Hughey et Coleman (2006) l'indiquent, les évaluations visuelles sont peu coûteuses et ne demandent pas d'instruments particuliers. Elle nécessite néanmoins une personne expérimentée, ce qui dans le cas du SVA n'est pas le cas. Le SVA devient alors une technique très intéressante, car elle évalue la stabilité des berges, les habitats fauniques (par la présence de la canopée, de zone de faible courant, de couvert pour les poissons, etc.) en plus des

altérations hydrologiques, le tout pouvant être effectué par une personne avec des connaissances minimales des indicateurs. C'est pour ces raisons que le SVA sera sélectionné pour faire partie des techniques.

Bref, pour faire un rappel des techniques qui seront mises en places à l'intérieur du cadre de gestion des visiteurs concernant les problèmes d'érosions et plus encore (lorsque la technique le permet de façon inhérente) seront :

1. Photopoints (jumelé avec 2).
2. Enregistrement des perturbations (jumelé avec 1).
3. Évaluation des problèmes (jumelé avec 4).
4. Points de prélèvements (jumelé avec 3).
5. Les piquets d'érosions.
6. Le protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau.

*Chapitre 4*  
*Échantillonnage*

## Plans d'échantillonnage

Ce chapitre présentera deux plans d'échantillonnage distincts. Ces deux plans correspondent à celui servant pour la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre, contenant les informations sur un échantillonnage sur tout le territoire de la réserve, tandis que le deuxième plan concerne l'échantillonnage terrain lors de l'étude, comprenant les méthodes et le matériel utilisés lors de la collecte de données.

### *Plan d'échantillonnage pour la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre*

Le plan d'échantillonnage pour la RMBLSP comporte deux aspects : spatial et temporel. Ces deux aspects permettent de définir le "lieu" et le "moment" de la campagne d'échantillonnage.

#### *Aspect spatial*

La population de la campagne d'échantillonnage est tout le territoire compris dans la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre. Pour des questions de temps, d'accès, d'argent et de pertinence, il faut déterminer un échantillon au sein de cette population. La méthode d'échantillonnage la plus pertinente à être mise en place pour déterminer cet échantillon géographique est celle du "au jugé", méthode d'échantillonnage non aléatoire. Cette méthode est la plus efficace dans le contexte, car elle permet d'utiliser le jugement professionnel suite à une analyse des données ou bien à des connaissances et expériences personnelles sur le territoire d'échantillonnage. Cette méthode est particulièrement utile lorsque l'objectif de l'échantillonnage est de déterminer la présence ou l'absence de problèmes, permettant par la suite de décider si un échantillonnage plus précis a lieu (Zhang, 2007). Elle est la méthode la plus appropriée pour établir les menaces et identifier les sources. Zhang (2007) indique que cette méthode est utile, car l'utilisation d'une méthode aléatoire entraînerait vraisemblablement trop d'échantillons qui pourraient

possiblement manquer les endroits problématiques. Cette méthode est notamment utilisée dans le cadre du monitorage de la contamination des puits.

L'échantillonnage au jugé possède certaines lacunes, comme toutes méthodes non aléatoires. Ainsi, la représentativité et la précision des échantillons sont quasi inexistantes. Elle est aussi la méthode la moins intéressante pour délimiter l'étendue du problème, évaluer les options de mitigation et confirmer les résultats (Zhang, 2007). Cette méthode demeure néanmoins pertinente, car elle peut être facilement incluse dans le contexte d'une réserve de biosphère, notamment en utilisant le zonage de ce dernier comme point de départ, et sert bien le contexte budgétaire et parfois bénéfique que fait face une réserve.

De plus, le plan directeur de la RMBLSP identifie des zones problématiques, particulièrement concernant l'érosion des berges. L'échantillonnage au jugé permet d'utiliser cette connaissance pour aller échantillonner parmi ces zones. Bref, l'utilisation de ces connaissances ainsi que du zonage de la réserve de biosphère permet à la méthode du jugé d'offrir une efficacité qui n'aurait peut-être pas pu être atteinte grâce à une technique aléatoire couramment utilisée dans l'échantillonnage environnemental.

Les principaux lieux qui sont touchés par les différentes problématiques à l'intérieur de la réserve sont aux endroits suivants : chenal entre l'île aux Corbeaux et l'île Lapierre, l'île de Saint-Ignace, l'île Ronde, l'île de Grâce, l'île Lapierre, l'île des Barques, l'île du Moine, l'île Banc de Sable, l'île Cardin, l'île Girodeau, l'île aux Sables, l'île aux Raisins, l'île Percès, l'île de la pointe des Îlets, l'île de la Caval, l'île de l'Argile et des portions de la rive au nord et au sud du lac Saint-Pierre. La carte présentée à la figure 10 permet d'observer la répartition de ces zones comparativement à ce qui a été utilisé lors de la collecte des données.

#### *Aspect temporel*

Cet aspect est intimement lié aux conditions climatiques de la réserve. Étant

donné que la réserve est dans une zone climatique possédant une saison hivernale, il devient clair que l'échantillonnage doit de se dérouler lorsque le territoire est accessible, mais surtout lorsque l'unité d'échantillonnage associé à la technique (ex. sentier pédestre, berge, etc.) devient aussi accessible et échantillonnable. L'été est la saison la plus pertinente à subir la campagne d'échantillonnage.



*Figure 10. Échantillonnage de l'étude comparée à la zone idéale d'échantillonnage de la RMBLSP*

#### *Plan d'échantillonnage pour l'étude*

Pour cette étude, l'échantillonnage est limité à une portion du territoire pour une question d'accès, de temps et d'argent, mais cette zone revêt une importance non négligeable pour la RMBLSP. Cette sélection est issue de la méthode au jugé. Ce territoire est celui des îles du Milieu et de la Commune, ayant comme limite le Chenal du Nord et le Chenal aux Castors, ce qui détermine l'aspect spatial. Ces deux îles sont sous la supervision de la Société de conservation, d'interprétation et de

recherche de Berthier et ses îles (SCIRBI). On peut l'observer à la figure 10. Cet environnement est relativement représentatif du zonage de la biosphère, car il compose une de ses zones tampons. De plus, il y a au sein de ces îles plusieurs sentiers d'interprétation, ce qui rend l'accès à l'intérieur des îles plus simple, mais qui permet aussi de valider les techniques reliées aux conditions des sentiers. Un des sentiers permet un accès visuel au chenal du Castor qui est évalué grâce à la technique d'évaluation des conditions des cours d'eau.

#### *Méthodes et matériels des techniques d'échantillonnage*

L'échantillonnage s'est déroulé le 9 juillet 2011, de 7 heures à 18 heures, heure de l'Est, sur le territoire de la SCIRBI, plus précisément sur l'île de la Commune et du Milieu, dans les sentiers de la Boucle des marécages et le Chemin des trois tours, ce qui détermine l'aspect temporel.

Les données quantitatives ont été enregistrées dans une grille qui a été transférée en mode numérique, grâce au programme Excel, pour y faire les calculs sommatifs, sommes et moyennes, des indicateurs. Ces données concernent les techniques de l'évaluation des sentiers et des problèmes sentiers, ainsi que les piquets d'érosions et l'évaluation des cours d'eaux. En ce qui concerne les données qualitatives, elles ont été recueillies sur document papier puis transférées sous Microsoft Office Word. Ces données concernent les techniques des photopoints et des perturbations. Il est important de rappeler qu'étant donné la portée de la collecte des données qui est d'expérimenter et vérifier la fonctionnalité des techniques de monitorage environnementale en milieu récréotouristique, la taille d'échantillonnage de chacune des techniques est très petite, sauf dans le cas de l'évaluation des sentiers et des problèmes sentiers qui compossait une distance linéaire comparable, voire même supérieure à ce qui est observé dans la littérature sur l'utilisation de ces techniques.

Chacune des techniques possède d'une façon inhérente un type d'échantillon particulier à prendre. Ainsi, la méthode d'échantillonnage de l'une ne peut convenir

nécessairement à une autre. Voici chacune des techniques (ou groupe de techniques) présentées avec sa méthode d'échantillonnage ainsi que le matériel qui fut utilisé.

#### *Photopoints et enregistrement des perturbations*

Tout d'abord, la technique des photopoints jumelée à celle de l'enregistrement des perturbations a été faite de manière aléatoire à l'intérieur des îles de la Commune et du Milieu. Les photopoints ont été choisis aléatoirement au niveau des sentiers qui parcourent ces deux îles. Cela a permis d'obtenir une information qui caractérise un environnement primordial (zone tampon) de la réserve, mais aussi au niveau de l'expérience des visiteurs, car elle contient des sentiers d'interprétations avec des infrastructures touristiques (élément récrétouristique). Deux échantillons par sentier ont été prélevés, soit quatre en tout.

Le matériel utilisé est un appareil photo Fuji FinePixE900 pour la prise des photopoints, une fiche pour prendre en note les perturbations ainsi que le narratif du site et un GPS portatif pour prendre les coordonnées et la direction des photopoints.

La technique des photopoints et des enregistrements des perturbations a été expérimentée à 2 endroits par sentier. Comme précisé précédemment, c'est à l'intérieur d'un échantillonnage aléatoire qu'ils ont été prélevés. Une photo en couleur et une photo en noir et blanc ont été prises. Par la suite, sur une feuille le nom du sentier, les coordonnées géographiques de la photo ainsi que les perturbations physiques et un narratif des perturbations générales fut inscrit. La fiche d'enregistrement des perturbations est présentée à l'annexe 4.

#### *Évaluation des problèmes et points de prélèvements*

En ce qui concerne les techniques reliées aux sentiers, un échantillonnage systématique a été mis en place sur les sentiers de la SCIRBI. Un intervalle a été déterminé où un prélèvement, selon différents indicateurs, a été effectué. Dans le cas de l'évaluation des problèmes, celui-ci s'est fait en continu sur tout le sentier, car il devait se dérouler de cette façon pour offrir une évaluation sommative des

conditions du sentier. Deux sentiers ont été évalués, soit le sentier des trois tours et la boucle des marécages, pour un total de près de 6.7 kilomètres de sentier. Les prélèvements ont été faits à un intervalle  $K$  de 220m, tandis que les problèmes ont été évalués tout au long des sentiers, en notant leur occurrence et la distance linéaire de chacune de ces occurrences.

Le matériel utilisé fut une roue à mesurer, pour prendre les distances lors de l'évaluation des problèmes, des grilles d'évaluations avec indicateurs pour les deux techniques ainsi qu'un GPS pour noter les points de prélèvements. La grille utilisée pour les points de prélèvements est présentée à l'annexe 2, tandis que la grille utilisée pour l'évaluation des problèmes est présentée à l'annexe 3.

#### *Piquets d'érosions*

Pour les piquets d'érosions, ils ont été mis en place sur la berge du sentier du barrage de façon systématique, avec un intervalle de 1 m par 1m, soit deux rangées de piquets. 30 piquets (15x15) seront posés.

Le matériel utilisé fut des piquets d'érosion (en bambou) de 30 cm, un tableau pour noter les données de bases obtenues ainsi qu'une jauge de profondeur pour mesurer la distance du sol au haut du piquet. Les piquets ont été plantés de façon à laisser une distance de 30mm entre le haut du piquet et le sol.

#### *Protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau*

L'évaluation visuelle des cours d'eau a été faite par commodité, car l'accès à un visuel du Chenal du Nord et du Chenal aux Castors est limité. Une portion limitée, visuellement, de chacun de ces chenaux fut évaluée.

Le matériel utilisé fut une fiche d'évaluation fournie par le protocole d'évaluation. Cette fiche comporte des indicateurs précis à évaluer, qui sont expliqués à l'intérieur du document du protocole. Le résultat fut une note sur 10, avec un barème d'évaluation selon la note. La fiche du protocole d'évaluation

visuelle des cours d'eau est présentée à l'annexe 5, tandis que la description des indicateurs utilisés à l'intérieur de la fiche est présentée à l'annexe 6.

*Chapitre 5*  
*Présentation des résultats*

## Résultats par techniques

Cette section présentera les résultats obtenus à l'aide de chacune des techniques de monitorage expérimentées.

### *Photopoints et enregistrements des perturbations*

Le positionnement des photopoints par sentier est présenté à la figure 11.

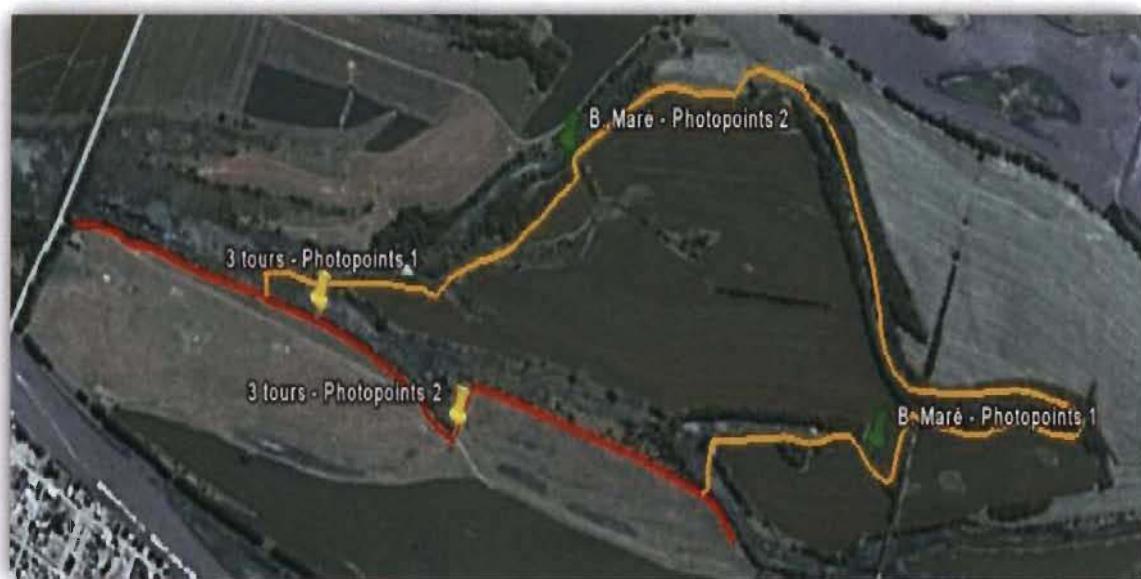


Figure 11. Cartes présentant la répartition géographique des photopoints

### *Sentier des Trois Tours*



Figure 12. Photopoint 1 « Sentier des Trois Tours »

Ces photos furent prises aux coordonnées  $73^{\circ}10'01.5''$  W,  $46^{\circ}04'41.4''$  N, soit le point « 3 tours – Photopoints 1 » à la figure 11. L'évaluation des perturbations a déterminé que le sentier principal était intact dans sa continuité, mais qu'un nouveau sentier non aménagé conduisait au sentier de la Boucle des Marécages. Cette portion du sentier a une pente d'environ 15 degrés de nivellation, ainsi qu'une zone où la végétation est fortement érodée par le passage des visiteurs (portion devant le pont), représentant environ 15 % de la surface du sentier. Un piétinement de la végétation sur la portion longeant le sentier principal est visible.

Le photopoint numéro un a comme principale perturbation générale celle des bruits moteurs des véhicules en provenance de Berthierville. Un banc y est notamment installé et une multitude de sons de l'avifaune et des amphibiens y est aisément audible.



Figure 13. Photopoint 2 « Sentier des Trois Tours »

Ces photos furent prises aux coordonnées  $73^{\circ}10'10.12.5''$  W,  $46^{\circ}04'28.7''$  N, soit le point « 3 tours – Photopoints 2 » à la figure 11. L'évaluation des perturbations constate que cette portion du sentier est fortement érodée par le passage des visiteurs. Il y a aussi la présence de détritus végétaux (principalement des branches), mais aussi de planches de bois. Le gravier qui compose le sentier principal superpose une portion végétative du sentier. Il a été noté qu'il est difficile

de savoir si cette portion est la fin ou une continuité du sentier des Trois Tours par son unicité particulière. Cette portion du sentier a un nivellement d'environ 10 degrés sur un sol à 60 % végétal, 15 % sol nul, 10 % gravier et 15% de litière organique.

Le photopoint numéro deux a comme principale perturbation générale, encore une fois, celle des bruits moteurs des véhicules en provenance de Berthierville. Il y a considérablement moins de bruits provenant de la faune qu'au photopoint 1.

*Sentier de la Boucle des Marécages*



Figure 14. Photopoint 1 « Boucle des Marécages »

Ces photos furent prises aux coordonnées  $73^{\circ}10'17.12''$  W,  $46^{\circ}03'49.0''$  N, soit le point « B.Maré – Photopoints 1 » à la figure 11. L'évaluation des perturbations a noté que cette portion du sentier est partiellement érodée par le passage de véhicules motorisés qui y ont inscrit deux incisions parallèles. La couverture du sol est principalement végétale, sauf aux endroits incisés qui sont du sol nul, avec des détritus végétaux (branches).

Le site du photopoint numéro un présente quelques bruits de véhicules perceptibles, beaucoup moins que le sentier des Trois Tours, et a peu de bruits provenant de la faune environnante.



*Figure 15. Photopoint 2 « Boucle des Marécages »*

Ces photos furent prises aux coordonnées  $73^{\circ}09'49.3''$  W,  $46^{\circ}04'17.5''$  N, soit le point « B.Maré – Photopoints 2 » à la figure 11. L'évaluation des perturbations indique que cette portion du sentier est partiellement érodée au sol devant le banc par la présence des visiteurs. Le reste de la zone est néanmoins intact de perturbations.

Le photopoint numéro deux est en milieu forestier et les bruits de l'avifaune sont plus présents. Aucun son de véhicule n'est perceptible. L'endroit est particulièrement calme.

#### *Évaluation des problèmes et points de prélèvements*

L'évaluation des problèmes et les points de prélèvements ont été effectués sur le sentier des Trois tours et sur la Boucle des marécages. Le début et la fin de ces sentiers sont présentés à la figure 16.



Figure 16. Carte présentant le début et la fin des sentiers des Trois tours et de la Boucle des marécages

Tableau 5  
Points de prélèvements

Indicateurs	Sentiers	
	3 Tours (2200 m)	Marécage (4500 m)
Largeur du sentier (cm) (moy)	166,9	179,7
Composition (%)		
<i>Sol nu</i> (%)	7,7	45,6
<i>Roche</i> (%)	0	0
<i>Litière organique</i> (%)	0,5	2,6
<i>Végétation</i> (%)	1,2	51,8
<i>Racines exposées</i> (%)	0	0
<i>Gravier</i> (%)	90,6	0
<i>Sol boueux</i> (%)	0	0
Sentiers créés par les visiteurs (depuis le dernier point)	8	10

Le sentier des Trois Tours, long de 2200m, a une largeur en moyenne de 166.9 cm. Il est principalement composé à plus de 90 % de gravier, étant un sentier aménagé. Seulement 7.7 % du sentier est sur le sol nu. On y observe aussi 8 sentiers créés par les visiteurs, soit des sentiers qui embranchent le sentier des Trois Tours pour aller au niveau de la végétation hors sentier. Le sentier a été échantillonné à 11 endroits. En ce qui concerne le sentier de la Boucle des Marécages, long de 4500 m, il possède une largeur moyenne de 179.7 cm. Sa composition est néanmoins plus diversifiée que celle des Trois Tours, ayant notamment un partage presque qu'égal entre le sol nu à 45.6 % et la végétation à 51.8 %. On y observe aussi 10 sentiers créés par les visiteurs. Le sentier a été échantillonné à 17 endroits.

Tableau 6  
Évaluation des problèmes

Indicateurs	Sentiers	
	3 Tours (2200 m)	Marécage (4500 m)
<b>Érosion du sentier (&gt; 15 cm)</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	13	6
<i>Distance linéaire (m)</i>	16	6
<b>Racines exposées</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	3	11
<i>Distance linéaire (m)</i>	0,8	5
<b>Sol humide</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	0	9
<i>Distance linéaire (m)</i>	0	11
<b>Largeur excessive (&gt; 1 m)</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	0	1
<i>Distance linéaire (m)</i>	0	1
<b>Ruisseaulement d'eau</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	1	8
<i>Distance linéaire (m)</i>	2	5
<b>Sentier en gravier</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	0	1
<i>Distance linéaire (m)</i>	0	0,7
<b>Passerelles en bois</b>		
<i>Occurrence (n)</i>	1	3
<i>Distance linéaire (m)</i>	1	6,5

Le sentier des Trois Tours est aux prises avec peu de problèmes suite à son évaluation. La présence d'érosion du sentier est visible à 13 endroits, pour un total linéaire de 16m, soit seulement 0.72 % de la distance total du sentier. Les problèmes sont principalement observés près des haltes d'observation ainsi que dans la section non aménagée du sentier.

Le sentier de la Boucle des Marécages n'est pas aménagé comme celui des Trois Tours, il en résulte alors une plus grande présence de problèmes. L'érosion du sentier est peu présente, seulement à 6 endroits, mais représente 6m linéaire. C'est au niveau du sol humide et du ruissellement d'eau que sont les principaux problèmes. À neuf occasions, sur près de 11 mètres, le sol est humide et difficile à marcher. Néanmoins, cette distance ne représente que 0.24 % de la distance totale du sentier. En ce qui a trait à la présence d'eau, c'est à huit occasions sur une distance de 5 m que l'eau rend le parcours difficile. Les trois passerelles en bois observés sont notamment pour pouvoir circuler à l'abri de l'eau.

#### *Piquets d'érosions*

Les piquets d'érosion ont été insérés de manière à obtenir une distance de 30 mm entre le sol et le point le plus haut du piquet. Mesurés grâce à une jauge à profondeur, les piquets ont ainsi une longueur de 30 mm dans la portion hors-sol. La figure 17 présente la façon dont le piquet d'érosion est inséré et mesuré.

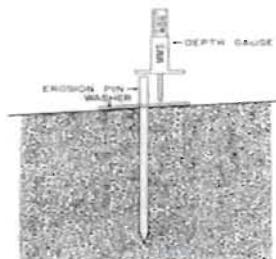


Figure 17. Schéma d'un piquet d'érosion

Source : Hicks, 2001

#### *5.1.4 Protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau*

L'évaluation visuelle des cours d'eau a été utilisée sur le Chenal du Castor et le Chenal du Nord. Les figures 18 et 19 présentent la portion de chaque chenal évaluée.

*Chenal du Castor*



*Figure 18. Zone d'évaluation visuelle du Chenal du Castor*

Cette portion, longue d'environ 600 m, a été évaluée avec neuf indicateurs présents à l'intérieur du protocole d'évaluation. Suite à son évaluation, le Chenal du Castor possède une note totale de 7.2 sur 10, ce qui place cette section dans la portion « Passable » du protocole (entre 6.1 et 7.4 sur 10), mais près de la portion « Bonne » entre 7.5 et 8.9 sur 10. Le chenal a de bonnes notes dans la plupart des indicateurs, notamment sur la stabilité de ses berges (10 sur 10) ainsi que sur les conditions du chenal (10 sur 10). C'est l'indicateur de l'apparence de l'eau, avec un 3 sur 10, qui est le plus bas, notamment par le fait que le chenal transporte beaucoup de sédiments et est très opaque. Par la suite, ce sont les indicateurs de la zone riveraine, due à une végétation limitée sur les berges, ainsi que de la couverture

pour les poissons, par la présence limitée de zones permettant le repos et la présence de poissons, qui sont les plus bas, à 5 sur 10.

*Chenal du Nord*



Figure 19. Zone d'évaluation visuelle du Chenal du Nord

La portion évaluée du Chenal du Nord a été évaluée à partir d'une berge, dans la ville de Berthierville. Cette portion, longue d'environ 240 m, a été évaluée avec sept indicateurs présents à l'intérieur du protocole d'évaluation. Suite à son évaluation, le Chenal du Nord possède une note totale de 3.57 sur 10, ce qui place cette section dans la portion « Mauvaise » du protocole (moins de 6 sur 10). Le chenal a de bonnes notes dans certains des indicateurs, notamment sur la stabilité de ses berges (7 sur 10) ainsi que sur les conditions du chenal (7 sur 10). L'indicateur de l'apparence de l'eau, avec un 1 sur 10, est le plus bas avec la présence de couverture poisson aussi à 1 sur 10. Étant donné qu'une rive du chenal est en milieu urbain, qui a été noté comme principale cause des problèmes sur la fiche, celui-ci a de basses notes dans sa zone riveraine (3 sur 10), au niveau des altérations hydriques (3 sur 10) dues à la présence d'infrastructure sur l'eau (quai).

### Interprétation des résultats pour la validation

Le but de l'échantillonnage était d'expérimenter et de valider les techniques au sein même du territoire de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre dans un environnement typique de la réserve, ce qui fut le cas au sein des îles constituant la SCIRBI. Ainsi, suite aux résultats présentés précédemment, il est acceptable d'affirmer que les techniques expérimentées ont fonctionné comme prévu dans le territoire échantillonné et qu'elles sont valides et fonctionnelles pour pouvoir servir à un échantillonnage complet au sein de la RMBLSP.

*Chapitre 6*  
*Discussion et recommandations*

## Cadre de gestion des impacts des visiteurs pour la RMBLSP

Cette section effectuera sur un retour sur la problématique et les questions de recherche pour pouvoir démontrer en quoi la démarche de ce mémoire a permis de répondre à ces éléments. À la toute fin, la proposition officielle du cadre de gestion et des techniques de monitorage sera effectuée.

### *Retour sur la problématique et les questions de recherche*

Ce mémoire a fondé sa pertinence sur un élément absent, au niveau du plan directeur de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre. Pour rappeler les faits, la Réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre affirme que son plan directeur n'est pas :

« [...] un plan de gestion intégrée des ressources. Il ne s'agit pas non plus d'un plan de protection des habitats, de la faune et de la flore, même si le développement écotouristique repose sur l'existence d'un projet de conservation actif et durable. » (Municonsult, 2002)

Néanmoins, la RMBLSP faisant partie du réseau mondial des réserves de biosphère et adhérent par le fait même aux principes et recommandations du programme l'Homme et la biosphère, programme de l'UNESCO, possède une lacune au sens où elle ne répond pas à tous les éléments contenus au sein des rapports émis par ce programme, notamment la Stratégie de Séville. Cette stratégie, issue d'une conférence en 1995 à Séville en Espagne, se veut un élément déterminant pour les réserves dans la mesure qu'elle a établie des orientations futures selon la mise en œuvre du programme l'Homme et la biosphère depuis 1971 (UNESCO, 1996).

Au final, l'UNESCO indique que :

« Le Réseau mondial de réserves de biosphère, fonctionnant selon la Stratégie de Séville, constitue ainsi un instrument d'intégration qui peut contribuer à instituer une plus grande solidarité entre les peuples et les nations du monde. »  
(UNESCO, 1996)

C'est ainsi que ce mémoire s'attarde sur les lacunes, une en particulier, entre la RMBLSP et la Stratégie de Séville. Il en ressort qu' : « elle ne répond pas complètement aux recommandations formulées au sein de la Stratégie de Séville, notamment en ce qui a trait au monitorage des aspects écologique de la réserve. ».

Suite à la recension des écrits, il a aussi été déterminé que la RMBLSP avait déjà répertorié certains problèmes d'ordre écologique, notamment l'érosion du sol et des berges qui affectent la réserve à un niveau régional (plus d'une dizaine d'îles et de berges, située au sud et au nord du lac Saint-Pierre). Il en est aussi ressorti que la réserve n'a pas mis en place une structure permettant de monitorer et de mettre en place des mesures de mitigation de ces problèmes, ce qui représente un aspect de Séville. La réserve a une lacune considérable à pouvoir déterminer et contrôler ces problèmes.

Il est apparu lors de la recension des écrits que la RMBLSP avait élaborés en premier lieu un plan directeur de développement écotouristique qui se veut être sa principale opportunité et approche d'intervention pour mettre en place les principes d'une réserve de biosphère. Cet aspect est maître au sein du plan directeur, mais on y rencontre quand même un passage sur l'aspect du monitorage environnemental lorsque le plan directeur indique que la réserve se doit de mettre en place des outils pour contrôler et surveiller les impacts au sein de son territoire.

En tenant compte de tous ces éléments, ce mémoire s'est alors demandé en premier lieu comment répondre à ce problème ? Ce problème étant le manque de structure de monitorage et d'outils pour contrôler et surveiller les impacts au sein de la RMBLSP. Par la suite, en tenant compte des objectifs de développement écotouristique de la réserve, le mémoire s'est demandé comment jumeler la structure de monitorage et les outils avec la planification écotouristique de la réserve ? Une réponse à ces questions fut la proposition d'un cadre de gestion des impacts des visiteurs en y incluant des techniques de monitorage environnemental, axé sur l'approche écotouristique privilégiée par la RMBLSP.

*Proposition du cadre de gestion des impacts des visiteurs de la RMBLSP, incluant les techniques de monitorage environnemental de l'érosion*

La réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre est un milieu cherchant à protéger ses écosystèmes, il est donc pertinent d'opter pour une structure de gestion qui est issue du milieu environnemental semblable à une réserve de biosphère ainsi que du milieu touristique dû au désir de développement écotouristique désiré par la réserve. Plusieurs cadres furent disponibles à des fins de comparaison, mais les principaux cadres émis par les auteurs furent ceux choisis à des fins de comparaison.

Suite à une analyse des potentiels et limites des cadres, une comparaison de ces derniers entre eux (voir tableau 2) et par la suite avec des sept éléments contextuels (tableau 3), provenant du contexte de la RMBLSP et de la Stratégie de Séville, il a fut permis de faire ressortir du lot un cadre en particulier, soit le *Visitor experience and resource protection* (VERP). Ce dernier est dans l'analyse à une presque égalité avec un autre cadre, le *Limits of Acceptable Change* (LAC), mais étant donné le besoin d'avoir un cadre qui s'insère bien dans une stratégie de développement écotouristique, le VERP répond mieux à cet élément. Ainsi, ce cadre (VERP) a été choisi suite à une méthodologie évaluatrice, avec indicateurs, qui a permis d'arriver à son choix. Cela permet donc d'affirmer que la méthode choisie pour arriver à ce

choix repose sur une démarche scientifique et permet de rendre le choix du VERP comme cadre de gestion pour la RMBLSP un choix judicieux et valide compte tenu des indicateurs utilisés, particulièrement ceux correspondant au contexte de la réserve. Le VERP est un cadre fait pour gérer les impacts reliés au tourisme et aux loisirs, ainsi que les ressources du territoire auquel il est appliqué. Cette définition émise par Manning (1997) explique bien que le *Visitor experience and resource protection* est :

« [...] un cadre de planification et de gestion qui se concentre sur les impacts de l'utilisation par les visiteurs sur leur expérience ainsi que sur les ressources du parc. Ces impacts sont principalement attribuables aux comportements des visiteurs, les niveaux d'utilisations, les types d'utilisation, la période d'utilisation et le lieu d'utilisation. » (Manning, 1997)

Ainsi, le VERP se résume à être un candidat valide pour être utilisé et être fonctionnel dans le contexte de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre. Néanmoins, le fait de déterminer le cadre de gestion n'est qu'une partie, bien qu'importante, de la réponse s'adressant à combler certaines lacunes de la RMBLSP émises lors de la problématique.

Les techniques de monitorage environnemental en milieu récrétouristique sont la deuxième portion se greffant au cadre de gestion pour le rendre opérationnel dès sa mise en place. Les prochaines sections compareront les principales étapes du VERP avec le déroulement de l'étude.

#### *Conditions désirées par la zone de gestion*

Cette étape sert à définir, par les gestionnaires, ici la RMBLSP, les conditions désirées au sein du territoire en question. Les gestionnaires déterminent des objectifs concernant les ressources et l'expérience des visiteurs auquel il cherche à s'inscrire.

Au sein de l'étude, cette étape correspond aux conditions exigées par le contexte des réserves de biosphère ainsi que par la planification de développement écotouristique de la RMBLSP. Cette étape demeure importante, car elle permet de définir ce que la réserve cherche à obtenir comme conditions au sein de son territoire. Dans ce contexte, il est important de noter que le zonage inhérent aux réserves constitue déjà une condition selon le VERP. Les autres conditions sont à définir par la RMBLSP.

#### *Indicateurs et normes*

Comme indiqué précédemment, les indicateurs et les normes sont intimement liés aux conditions qui sont déterminées à la première étape. C'est aussi à cette étape que les techniques commencent à revêtir une importance capitale pour la suite du processus. Il s'agit par la suite de les jumeler à des normes, donc à des niveaux de modification des conditions, pour pouvoir déterminer s'il y a un problème ou non.

Dans le cas des techniques déterminées par l'étude, on remarque que la plupart possèdent déjà leurs propres indicateurs : les problèmes sentiers, les points de prélèvements, les piquets d'érosions et le protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau. Ainsi, ces techniques sont déjà aptes à être utilisés au sein du cadre, car elles apportent déjà leurs indicateurs. Néanmoins, il ne faut pas s'arrêter à ces derniers, car plusieurs autres indicateurs peuvent être inclus au sein de ces techniques s'il le faut, ce qui les rend adaptatives à différents environnements. Le protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau demeure sans doute le seul à être peu réceptif à des changements de ses indicateurs, car il est basé et étoffé à partir d'un document (le protocole) plutôt exhaustif. Les photopoints et l'enregistrement des perturbations sont les deux techniques ne possédant pas d'indicateurs. Elles offrent l'obtention de données de bases (baseline data), mais n'offrent pas de façon

automatique des éléments à être comparé à des normes, comparativement aux autres techniques.

En ce qui concerne les normes, l'étude a su mettre en place des données de bases grâce à l'expérimentation et la collecte de données. Des données ont été recueillies et offrent ainsi des normes utiles à tout futur monitorage, utilisant les techniques proposés au sein du cadre, à l'intérieur du même territoire d'échantillonnage. Les futures utilisations des techniques à des endroits autres que ceux de l'étude offriront quant à eux de nouvelles normes.

#### *Recherche et monitorage*

Cette étape est la plus courte d'un point de vue théorique, mais la plus importante de toutes. C'est cette étape qui fut mise en place lors de l'échantillonnage, tout en y ajoutant une portion de validation des techniques, au sein du territoire de la RMBLSP. Ainsi, des données de bases furent obtenues (voir chapitre 5) pour être comparées avec des normes. Néanmoins, l'étape de la recherche et monitorage est une étape à quasi-boucle infinie, car lorsque le monitorage est effectué, le cadre demande « Est-ce que les normes sont respectées ? ». C'est alors à cette étape qu'on regarde si les normes sont au vert (acceptable), au jaune (limite) ou bien au rouge (inacceptable). Dans ce dernier cas, on évalue si les normes n'ont pas été respectées selon deux ordres : naturel ou induit par les visiteurs. Dans le cas de modifications naturelles, on révise les conditions et on recommence la boucle de la recherche et monitorage. Dans le cas dont elles sont induites par les visiteurs, c'est la quatrième étape qui se met en marche. Si les normes sont au vert ou au jaune, le monitorage continu aussi longtemps que les normes ne sont pas aux rouges.

Les techniques de monitorage proposées au sein de l'étude correspondent à cette étape et forment le monitorage à être effectué.

### *Mise en œuvre des mesures managériales*

Cette dernière étape est facultative, car elle ne se met en marche que lorsque les normes sont aux rouges. Elle sert alors à mettre en place des mesures managériales pour mitiger les problèmes et éviter que ceux-ci ne reviennent suite à l'utilisation par les visiteurs.

Étant donné que l'étude n'a su qu'obtenir des normes grâce à l'échantillonnage avec les techniques de monitorage, cette étape sera surtout appelée, si le cas se présente, lors de futur monitorage, car c'est à ce moment que les résultats seront comparés aux normes et ainsi, il pourra y avoir des mesures managériales à être mises en œuvre si les normes ne sont pas respectées.

### *Cadre proposé avec ses techniques de monitorage*

Suite à la recension des écrits, aux analyses et à l'expérimentation terrain, qui ont été effectuées dans un esprit scientifique, ce mémoire propose à la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre le cadre de gestion *Visitor experience and Resources Protection* en y incluant les techniques des photopoints et de l'enregistrement des perturbations, les problèmes sentiers et les points de prélèvements, les piquets d'érosions et le protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau qui se greffe à l'étape sur les indicateurs à l'intérieur du cadre.

Ce cadre répond au contexte de la RMBLSP, particulièrement au grand objectif III de la Stratégie de Séville et apporte à la réserve la structure nécessaire pour gérer les impacts environnementaux sur le territoire, tout en ayant un cadre qui offre un potentiel au niveau de la gestion et la planification touristique de la réserve. De plus, les techniques de monitorage environnemental reliés à l'érosion jumeler permettront de répondre à une des principales problématiques environnementales au sein de la réserve en plus de renforcer la protection des écosystèmes, mais aussi du développement écotouristique de la réserve.

## Recommandations

Suite à la proposition du cadre de gestion des impacts des visiteurs et de techniques de monitorage environnemental de l'érosion, plusieurs recommandations ont émergé et ont été jugées pertinentes pour améliorer le cadre et ses techniques.

Premièrement, il est primordial pour la RMBLSP de faire un monitorage continu de son territoire. Il va de soi que l'application de ce cadre repose avant tout sur sa continuité, car c'est cette dernière qui assurera l'efficacité du cadre. Cela permettra de pouvoir avoir un portrait global des impacts des visiteurs reliés à l'érosion et ainsi, permettra à la réserve de pouvoir éviter des impacts désastreux pour les écosystèmes qu'elle cherche à protéger, mais aussi à mettre en valeur dans le cadre de son développement écotouristique.

Ce monitorage continu se doit d'être fait d'une manière scientifique, il y a donc une importance de former ceux qui s'affaireront à le mettre en œuvre, ceci aussi dans le but d'éviter des disparités dans les mesures et d'obtenir des données inutilisables. De plus, il va aussi de soi que la RMBLSP se doit d'appliquer le cadre à son territoire en entier. Dans le cas présent, seule une portion du zonage tampon a été utilisée dans le cadre de l'échantillonnage. Comme présentée au chapitre 4, la portion touchée par les problèmes d'érosion est beaucoup plus vaste, il est donc primordial de pouvoir l'évaluer et la monitorer.

Deuxièmement, les techniques présentées à l'intérieur de ce mémoire touchent principalement l'érosion pour cause de contraintes diverses. Il va de soi que le cadre de gestion n'est pas seulement un cadre servant à monitorer l'érosion. La réserve se doit donc de voir à déterminer les conditions qu'elle cherche à obtenir au sein de son territoire (étape 1 du VERP) pour pouvoir mettre en place un arsenal plus complet de techniques de monitorage, et ce, non seulement pour l'érosion, mais aussi pour ses problèmes de contaminations et de pertes d'habitats. Il est donc

réaliste d'indiquer que le cadre proposé au sein de ce mémoire n'est que portion d'un cadre beaucoup plus complet qui pourrait être mis en place par la réserve. C'est avant tout grâce aux conditions, fortement jumelées aux objectifs de la réserve, que celle-ci arrivera à déterminer les techniques, mais aussi les indicateurs et les normes qui y sont liées, qui serviront à mettre en place un monitorage continu complet au sein de la réserve.

Dans le cas présent, le mémoire n'offrait pas de normes pour cas de comparaison, mais en créait. Cet élément est aussi primordial que le choix des techniques et des indicateurs qui y sont rattachés. Il importe que la réserve choisisse des normes réalistes qui permettront de discriminer les changements inacceptables. Le choix des indicateurs pour les techniques des photopoints et de l'enregistrement des perturbations demeure aussi un point important à tenir compte, car elles ne sont pas incluses au sein de ce mémoire. Aussi, il serait opportun pour la réserve de faire une réévaluation des indicateurs inclus au sein des techniques présentés et choisi dans ce mémoire à la suite de la détermination des conditions. Certains des indicateurs vont de pair avec les techniques, mais il peut devenir très intéressant et même important de voir à ce que ces indicateurs soient conformes avec le monitorage des conditions recherchées, mais aussi qu'il puisse y avoir un ajout d'indicateurs permettant d'étoffer les techniques et de les rendre encore plus intéressantes et pertinentes pour la réserve.

Troisièmement, les techniques sont très variées et il est important pour la réserve de choisir des techniques qui répondent à leurs conditions idéales. Ce mémoire n'a présenté qu'une portion des techniques de monitorage disponible, certaines étant expliqué que très sommairement. Il est recommandé à la réserve de bien évaluer chacune des techniques disponibles. Il est aussi important de tenir compte de plusieurs caractéristiques de ces techniques. Dans ce mémoire, les caractéristiques correspondant au coût, à la facilité de l'utilisation de la technique

ainsi que dans la rapidité de l'obtention de données furent les principales caractéristiques utilisées dans le choix des techniques. Cela peut ne pas convenir à la réserve, dans la mesure que ce mémoire ne possédait pas toutes les ressources, soit financière ou humaine, que la réserve peut obtenir ou possède déjà. Ainsi, la réserve se doit d'évaluer le potentiel d'autres techniques qui peuvent donner des résultats non négligeables au sein du cadre de gestion. Parmi les techniques expliqués sommairement, celles utilisant les photos aériennes ou les images satellites, plus coûteuses, permettent une vue d'ensemble sur un large territoire, souvent inaccessible ou difficile d'accès par voie terrestre ou maritime.

Des photos et des images à intervalles réguliers permettent d'observer une modification du territoire rapidement. Elles permettent aussi de travailler lorsque les conditions météorologiques ou climatiques ne le permettent pas, notamment pendant l'hiver. De plus, des techniques reliées au domaine de la faune et de la flore sont très pertinentes dans le cas de vouloir monitorer les conditions reliées aux habitats. Elles permettent d'identifier et d'évaluer les écosystèmes et ainsi d'y monitorer les répercussions, ou le *statu quo*, des impacts des visiteurs sur ces derniers. Elles peuvent aussi être mises en place pour monitorer la contamination, car elles contiennent certaines techniques qui utilisent le prélèvement de sol ou d'espèce végétale à des fins d'évaluation en laboratoire. Néanmoins, elles peuvent devenir très coûteuses et sont souvent utilisées à des échelles et dans un laps de temps restreint.

*Conclusion*

La réalisation de ce mémoire reposait sur une problématique qui reliait une lacune au niveau de la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre et des objectifs émis lors de la Stratégie de Séville en 1995, soit que la réserve ne répondait pas à certains objectifs issus de cette stratégie, notamment le grand objectif III qui demandait, parmi d'autres sous-objectifs, aux réserves de mettre en place des mesures de monitorage au sein de la réserve. Il a été observé que la réserve avait avant tout orienté son développement vers un développement écotouristique pour parvenir à répondre à certains des principes de bases et des objectifs des réserves de biosphère. Néanmoins, le plan directeur de développement écotouristique notait que la réserve devait se doter d'outils et de mesures permettant de contrôler et de surveiller les impacts à l'intérieur de son territoire.

La question de recherche du mémoire était : quelle serait une solution envisageable pour jumeler l'objectif de monitorage de Séville avec la planification écotouristique entreprise par la réserve ?

Ce dernier avait donc comme premier objectif de proposer une solution pour jumeler l'élément du monitorage issu de la Stratégie de Séville au développement écotouristique de la réserve. Le second objectif de la recherche était de déterminer comment ce monitorage pouvait se dérouler au sein de la réserve.

Pour arriver à répondre à ces objectifs, la démarche mise en place consista en premier lieu à mettre en contexte la recherche à l'intérieur des éléments de la protection de l'environnement et des réserves de biosphère, en particulier la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre qui représentait le territoire à l'étude. Par la suite, la démarche consista à évaluer et déterminer un cadre de gestion répondant au premier objectif de la réserve, soit un cadre issu du domaine récrétouristique jumelant l'aspect du monitorage de la stratégie. Par la suite, la présentation et l'évaluation de différentes techniques reliées au monitorage environnemental en milieu

récrétouristique, axé sur l'érosion, car elle fut une des principales problématiques terrains observées au sein de la réserve lors de la mise en contexte, furent entreprises. Par après, l'expérimentation des techniques choisies au sein du territoire cible fut entreprise et une présentation des résultats fut produite. Finalement, une proposition pour répondre à la problématique fut mise en place en prenant forme d'un cadre de gestion des impacts des visiteurs avec des techniques de monitorage environnemental axé sur l'érosion pour la réserve mondiale de biosphère du lac Saint-Pierre.

Est-ce que cette recherche a permis de répondre aux objectifs déterminés au début de sa démarche et de pouvoir proposer une solution à la problématique observée ? La réponse est positive, car cette recherche a permis de déterminer au sein de sa démarche un cadre de gestion qui permet de jumeler l'aspect écotouristique de la réserve tout en proposant un aspect de monitorage, réussissant ainsi à jumeler les deux éléments présents dans la problématique. Le cadre déterminé fut le *Visitor experience and resource protection* (VERP). Ce cadre a comme caractéristiques particulières de pouvoir gérer l'expérience des visiteurs, un élément très important au sein d'une démarche touristique, tout en assurant un aspect de la protection de la ressource, en introduisant une étape permettant un monitorage des conditions désirées au sein de la réserve pour pouvoir y déceler des changements ou bien des problèmes issus de son utilisation par les visiteurs ou bien par la cause de facteurs naturels. De plus, la recherche a obtenu grâce à sa démarche différentes techniques de monitorage des impacts des visiteurs, six au total, axé sur l'érosion. Ces techniques ayant été expérimentées ont pu être validées et ainsi inclusent au sein du cadre de gestion, à l'étape du monitorage, pour rendre la proposition effective et utilisable par les gestionnaires de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre.

La pertinence scientifique sur laquelle repose ce mémoire était avant tout celle de combler une lacune au sein de la connaissance scientifique, plus précisément celle concernant le manque de connaissance dans la gestion territoriale, notamment au niveau de la protection et la conservation de l'écosystème dans un système ouvert. De plus, il y avait aussi un manque au niveau de la connaissance concernant la réserve de biosphère, mais dont le territoire lui-même est accessible à des visiteurs qui peuvent être de provenance touristique, excursionniste ou locale.

Tels que présentés au sein de ce mémoire, les cadres de gestions issus du domaine récrétouristique au sein du territoire protégé proviennent avant tout de territoires comme les parcs nationaux ou bien les aires protégées très réglementées. Dans ce cas-ci, ce mémoire a su apporter un éclaircissement à une solution possible au cas où ce territoire ne pourrait jouir de pouvoir législatif ou contraignant pour ses visiteurs, tout en respectant la condition d'être utilisable à des fins récrétouristiques. Ainsi, la solution proposée au sein de ce mémoire pourra inspirer d'autres réserves dans leurs démarches afin de répondre à la gestion des impacts et du monitorage au sein de leur territoire respectif. Une des principales limites de la proposition repose dans les techniques choisies pour rendre le monitorage effectif dès la mise en place de la proposition. Il est donc envisageable que de futures recherches puissent se pencher sur cet aspect pour pouvoir répondre à toutes les problématiques présentes sur le territoire de la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre et ainsi rendre l'outil plus complet, car présentement il ne répond qu'à l'aspect de l'érosion.

Pour ce qui est de sa pertinence sociale, celle-ci est avant tout dans la capacité de l'outil proposé à pouvoir protéger à long terme un environnement particulier qui a été reconnu internationalement. La pérennité de la réserve, mais avant tout ses conditions environnementales, est un bénéfice pour l'homme, mais aussi pour le développement touristique québécois. Les retombées de la mise en place de l'outil

proposé permettront ainsi de conserver un patrimoine naturel appartenant aux Québécois, mais aussi à la Terre entière.

Il va de soi que cette recherche comporte plusieurs limites. Ainsi, il est fortement recommandé à la réserve de biosphère du lac Saint-Pierre de rendre la proposition effective sur l'ensemble de son territoire, comparativement à la portion incluse lors de l'expérimentation des techniques de monitorage. Cet aspect, même s'il paraît naturel, est obligatoire à la réussite du cadre de gestion. De plus, ce cadre, bien qu'effectif immédiatement à un certain degré, ne forme pas une version complète. Il va de soi que le cadre repose sur un processus itératif de ses démarches pour pouvoir y déceler des lacunes ou bien le mettre à jour lors des changements managériaux ou environnementaux. Comme indiqué au précédent paragraphe, il est aussi important de préciser que les techniques ne répondent qu'à une portion des problématiques terrains et qu'elles sont aussi limitées en nombre. Ainsi, ces techniques pourraient être réévaluées pour pouvoir y ajouter d'autres techniques concernant l'érosion, mais aussi toutes autres problématiques observées sur le territoire de la réserve considérant que les techniques choisies peuvent ne pas convenir à certains éléments managériaux de la réserve comme la présence de ressource humaine ou financière suffisante.

Sur le plan humain, ce mémoire a permis à l'étudiant d'acquérir des connaissances approfondies à propos des réserves de la biosphère, mais avant tout sur le concept de la protection de l'environnement, principalement en lien avec le récrétourisme. Les cadres de gestions des visiteurs qui constituent des bases particulières de la protection de l'environnement pour les parcs nationaux et dans les aires protégées, notamment américaines, ont aussi été une connaissance nouvelle qui a su être maîtrisée par l'étudiant. Ainsi, la réalisation de ce mémoire et l'atteinte de ses objectifs furent un cadre d'acquisition d'une expérience méthodique particulière.

Pour conclure, au-delà de ce que ce mémoire a cherché à apporter comme solution à un problème d'ordre environnemental, il demeure primordial pour les sociétés humaines de placer, ou bien de continuer à placer, à un statut particulier celui de la conservation de son patrimoine naturel, ceci dans le but de protéger une biodiversité menacée par une industrialisation sauvage, mais aussi par les changements climatiques et l'égoïsme humain. L'avenir de l'homme repose en une Terre en bonne santé, que cela soit au niveau de la qualité de son environnement, mais aussi dans le renouvellement de ses ressources qui sont au cœur même de notre système économique. La protection de l'environnement ne doit plus être un pari, mais une obligation pour l'homme.

*Références*

- ADON, G. (2009). *Introduction au droit de l'environnement en Afrique : le cas de la Côte-d'Ivoire*. France : Éditions l'Harmattan
- ALEXANDER, M. (2008). *Management planning for Nature Conservation – A theoretical basis & practical guide*. Dordrecht : Springer Science + Business Media B.V
- ARTIOLA, J. PEPPER, I. & BRUSSEAU, M. (2004). *Environnemental monitoring and characterisation*. Californie, États-Unis : Elsevier Publications
- BELNAP, J. (1998). Choosing Indicators of Natural Resource Condition: A Case Study in Arches National Park, Utah, USA. *Environmental Management*, 22(4), 635-642.
- BLOCKER, L. et al. (1995) *Landscape Aesthetics (AH 701-l) - Recreation Opportunity Spectrum*, USDA Forest Service
- BOYD, S.W., & BUTLER, R.W. (1996). Managing ecotourism: an opportunity spectrum approach. *Tourism management*, 17(8), 557-566
- BROWN, A. (2000). *Habitat monitoring for conservation management and reporting.3 : Technical guide*. CCW : Bangor.
- BUERGER, R. et al. (2000). The Impact of Recreation on Barrier Islands: A Case Study on Masonboro Island. *Coastal Management*, 28, 249-259.
- BUTLER, R. & BOYD, S. (2002). *Tourism and National Parks – Issues and Implications*. New York, USA :John Wiley & Sons, LTD
- CLARK, R. & STANKEY, G. (1979). *The Recreation Opportunity Spectrum : A Framework for Planning, Management, and Research*. U.S. Department of Agriculture, Forest Services.
- DEARDEN, P. & ROLLINS, R. (2002). *Parks and Protected areas in Canada*. Canada : OUP Canada

- DEARDEN, P. & MITCHELL, B. (2005). Environmental change and challenge ; a Canadian perspective. Canada :Oxford University Press
- EAGLES, P. et al. (2002). *Sustainable Tourism in Protected Areas - Guidelines for Planning and Management*.IUCN Publications services, Royaume-Uni.
- FARRELL, T. & MARION, J. (2001). Identifying and assessing ecotourism visitor impacts at eight protected areas in Costa Rica and Belize. *Environmental Conservation*, 28(3), 215-225.
- FARRELL, T.A., & MARION, J.L. (2002). The protected areas visitor impact management framework : A simplified process for making management decisions. *Journal of Sustainable Tourism*, 10(1), 31-51.
- GODARD, O. (2000) *Le principe de précaution*, Ceras – revue Projet, mars 2000. n° 261
- HADWEN, W. et al. (2007). Icons under threat: Why monitoring visitors and their ecological impacts in protected areas matters. *Ecological management & restoration*, 8(3), 177-181.
- HADWEN, W. et al. (2008). Tourist Pressure Index : predicting the spatial distribution of visitors within protected areas. *Document récupéré le 12 juin 2011 de : <http://www.crctourism.com.au/wms/upload/Resources/80076%20Fact%20Sheet%20Tourist%20Pressure%20Index.pdf>*
- HÉBERT, Y. (2006) *Une histoire de l'écologie au Québec*. Éditions GID, Québec, Canada.
- HICKS, D. (2001). *A summary of techniques for measuring soil erosion*. Ecological Research Associates, Orewa
- HUGHEY, K., COLEMAN, D. (2006). *An Inventory of Natural Asset Monitoring Tools*, Lincoln University.Tourism Recreation Research and Education Centre.

- KENSINGTON, T. (2010). *Surveillance environnementale de la zone de protection marine du Gully : Recommandations.* Secrétariat canadien de consultation scientifique, Canada.
- KOURILSKY, P. & VINEY, G. (1999) *Le principe de précaution*, Rapport au Premier Ministre (France), 15 octobre 1999, p. 5
- LALIBERTÉ, M. (2005). L'expérience touristique, c'est..., Document récupéré le 12 juin 2011 de : <http://veilletourisme.ca/2005/03/23/lexperience-touristique-cest/>
- LANGE, S. (2005). *Inspired by diversity – UNESCO's biosphere reserve as model regions for sustainable interaction between human and nature.* Austrian Academy of Sciences Press, Vienna.
- LAROUSSE (2011). Monitorage. Document récupéré le 5 mai 2011 de :  
<http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/monitorage/14599>
- LARRERE, C. (2003) *Le principe de précaution et ses critiques*, Innovations, Cahiers d'économie de l'innovation, n° 18, 2003-2. p. 9-25
- MAB-France (2004). Site internet officiel. Document récupéré le 29 octobre 2008 de :  
[http://www.mab-france.org/fr/Prog\\_MAB/C\\_histoire.html](http://www.mab-france.org/fr/Prog_MAB/C_histoire.html)
- MAMROT (2011). Schéma d'aménagement et de développement, Document récupéré le 12 juin 2011 de : <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/planification/schema-damenagement-et-de-developpement/>
- MANNING, R. (2001). Visitor experience and resource protection: A framework for managing the carrying capacity of national parks. *Journal of Park and Recreation Administration*, 19(1), 93-108.
- MANNING, R. et al. (1997). *Visitor experience and resource protection – A Handbook for Planners and Managers.* États-Unis :U.S. Department of the Interior, National Park Service, Denver Service Center

- MARION, J., LEUNG, Y. (2001). Trail Resource Impacts and An Examination of Alternative Assessment Techniques. *Journal of Park and Recreation Administration*, 19(3), 17-37.
- MRC d'Autray (2009). Territoire et Zonage de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre, Document récupéré le 15 juin 2009 de : <http://www.biospherelac-st-pierre.qc.ca/content/index.html>
- MUNICONSULT (2002). *Plan directeur de développement écotouristique de la réserve mondiale de la biosphère du lac Saint-Pierre*. Montréal : Desjardins Marketing Stratégie.
- NEWSOME, D. et al. (2002). Natural Area Tourism – Ecology, Impacts and Management. Channel View Publications, Ontario, Canada.
- NWCC (1998). Stream Visual Assessment Protocol. United States, Department of Agriculture. Document récupéré le 20 juin 2011 de : <http://www.nrcs.usda.gov/technical/ecs/aquatic/svapfnl.pdf>
- ONU (1972). Déclaration de Stockholm sur l'environnement. Document récupéré le 5 mars 2011 de :  
[http://sitemaker.umich.edu/drwcasebook/files/stockholm\\_declaration.pdf](http://sitemaker.umich.edu/drwcasebook/files/stockholm_declaration.pdf)
- ONU (1982). *Charte mondiale de la nature*. Document récupéré le 6 mars 2011 de :  
[http://www.droitshumains.org/climat/Images/Charte\\_mondiale.pdf](http://www.droitshumains.org/climat/Images/Charte_mondiale.pdf)
- ONU (1992). *Déclaration de Rio*. Document récupéré le 8 mars 2011 de :  
<http://bd.stp.gov.ml/padelia/pdf/rio.pdf>
- ONU (2002). Déclaration de Johannesburg. Document récupéré le 8 mars 2011 de :  
<http://bd.stp.gov.ml/padelia/pdf/johannesburg.pdf>
- OTIS, J. (2009). *L'engagement envers le développement durable des producteurs de tourisme de nature dans le contexte du programme de labellisation de la réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre*. Mémoire de maîtrise inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.

- PAYNE, R.J., & GRAHAM, R. (1993). *Visitor Planning and Management in Parks and Protected Areas*. Dans Dearden, P., & Rollins, R. (Éds). *Park and protected areas in Canada*. (pp. 185-210). Canada : OUP Canada.
- PIGRAM, J. & JENKINS, J. (1999). *Outdoor Recreation Management*, New York, États-Unis : Routledge
- PNUE (2011). Déclaration finale de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement. Document récupéré le 9 mars 2011 de :  
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97>
- RAFFIN, Jean-Pierre (2005) *De la protection de la nature à la gouvernance de la biodiversité*, Paris, Sylepsse, Coll. Écologie & Politique, p. 97-109.
- RAMSAR (2010). La Liste des zones humides d'importance internationale de Ramsar. Document récupéré le 12 mars 2011 de : [http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-documents-list-ramsar-list-of/main/ramsar/1-31-218%5E7791\\_4000\\_1](http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-documents-list-ramsar-list-of/main/ramsar/1-31-218%5E7791_4000_1) récupéré le 6 mars 2011 de : <http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001633/163301f.pdf>
- ROYAUME-UNI (1933). *Conventions de Londres sur la préservation de la faune et de la flore dans leur état naturel*. Document récupéré le 5 mars 2011 de :  
[http://eelink.net/~asilwildlife/conv\\_nature.html](http://eelink.net/~asilwildlife/conv_nature.html)
- SCIRBI (2011). Sentiers d'interprétation de la nature de la Commune et de l'île du Milieu, Document récupéré le 12 juin 2011 de :  
[http://www.scirbi.org/PDF/Depliant\\_SCIRBI\\_sentiers\\_actuels.pdf](http://www.scirbi.org/PDF/Depliant_SCIRBI_sentiers_actuels.pdf)
- STANKEY, G.H. et al. (1985). *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*. États-Unis : Département de l'agriculture.
- STATISTIQUE CANADA (2011a). Échantillonnage non probabiliste. Document récupéré le 20 juin 2011 de : <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch13/nonprob/5214898-fra.htm#a1>
- STATISTIQUE CANADA (2011b). Plan d'échantillonnage. Document récupéré le 20 juin 2011 de : <http://www.statcan.gc.ca/pub/12-539-x/2009001/sample-plan-fra.htm>

TFLi (version électronique) : base de données du CNRS, ATILF & Université Henri Poincaré.

UICN (2011). *À propos de l'UICN*. Document récupéré le 9 mars 2011 de :

<http://www.iucn.org/fr/propos/>

UNCSD (2011). *Rio +20*. Document récupéré le 9 mars 2011 de :

<http://www.uncsd2012.org/rio20/>

UNESCO (1996). *Réserves de la biosphère : La Stratégie de Séville et le Cadre statutaire du Réseau mondial*. Division des sciences écologiques. France, Paris.

UNESCO (2008). Plan d'action de Madrid pour les réserves de la biosphère. Document récupéré le 9 mars 2011 de :  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001633/163301f.pdf>

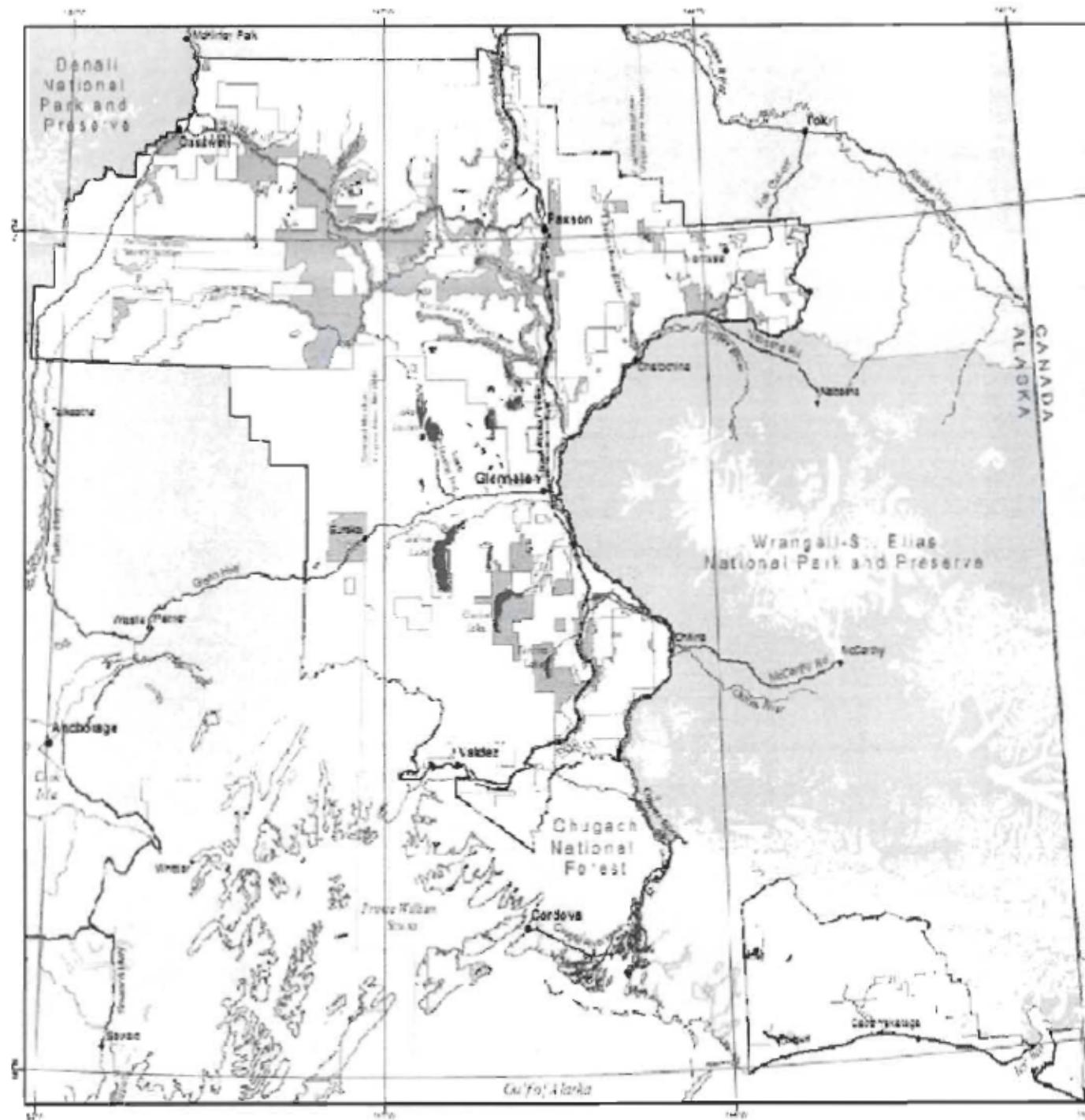
UNESCO (2011). *Réserve de la biosphère du lac Saint-Pierre*. Document récupéré le 12 juin 2010 de :

<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=CAN+09>

WALTON, T. (2003). *Methods for monitoring the condition of historic places*. Department of Conservation, Wellington, Nouvelle-Zélande.

ZHANG, C. (2007). *Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis*, Hoboken, New-Jersey, États-Unis : Wiley

*Annexe I*  
*Recreation Opportunity Spectrum (ROS)*

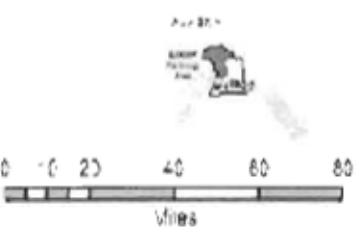


## Recreation Opportunity Spectrum Classes

### Map 29

**East Alaska Resource Management Plan (EARMP)**  
**Final Environmental Impact Statement**  
 Bureau of Land Management  
 Gitterman Field Office

- EARMP Planning Area
- \*Recreation Opportunity Spectrum Classes
- Primitive
  - Sem-Primitive Non-Motorized
  - Sem-Primitive Motorized
  - Remote Developed Lakes
  - Backcountry Roads
  - Roadechture
  - Rural
  - Seabird



1:1 700,000 1 inch equals 27 miles

\*No data has been taken to ensure that the information represented is an accurate and complete picture at the time of development. Therefore, the information displayed on this map is intended to be used for general representation only. For office and specific reference copies contact the BLM Gitterman Field Office.

*Annexe 2*

*Grille d'échantillonnage pour les points de prélèvements*



*Annexe 3*  
*Grille d'échantillonnage pour l'évaluation des problèmes*



*Annexe 4*  
*Fiche d'enregistrement des perturbations aux photopoints*

Sentier : \_\_\_\_\_

Point : 1      2

Coordonnées : (*Longitude*) \_\_\_\_\_

(*Latitude*) \_\_\_\_\_

**Mesures des perturbations (eau, érosion, végétation envahissante, sol humide, etc.)**

---

---

---

---

---

---

---

**Narratif des perturbations et des informations pertinentes du site**

---

---

---

---

---

---

---

*Annexe 5*  
*Fiche du protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau*

## Stream Visual Assessment Protocol

Owners name \_\_\_\_\_ Evaluator's name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_  
Stream name \_\_\_\_\_ Waterbody ID number \_\_\_\_\_  
Reach location \_\_\_\_\_  
  
Ecoregion \_\_\_\_\_ Drainage area \_\_\_\_\_ Gradient \_\_\_\_\_  
Applicable reference site \_\_\_\_\_  
Land use within drainage (%): row crop \_\_\_\_\_ hayland \_\_\_\_\_ grazing/pasture \_\_\_\_\_ forest \_\_\_\_\_ residential \_\_\_\_\_  
confined animal feeding operations \_\_\_\_\_ Cons. Reserve \_\_\_\_\_ industrial \_\_\_\_\_ Other: \_\_\_\_\_  
Weather conditions-today \_\_\_\_\_ Past 2-5 days \_\_\_\_\_  
Active channel width \_\_\_\_\_ Dominant substrate: boulder \_\_\_\_\_ gravel \_\_\_\_\_ sand \_\_\_\_\_ silt \_\_\_\_\_ mud \_\_\_\_\_

Site Diagram



## Assessment Scores

Channel condition	<input type="checkbox"/>	Pools	<input type="checkbox"/>
Hydrologic alteration	<input type="checkbox"/>	Invertebrate habitat	<input type="checkbox"/>
Riparian zone	<input type="checkbox"/>	<i>Score only if applicable</i>	
Bank stability	<input type="checkbox"/>	Canopy cover	<input type="checkbox"/>
Water appearance	<input type="checkbox"/>	Manure presence	<input type="checkbox"/>
Nutrient enrichment	<input type="checkbox"/>	Salinity	<input type="checkbox"/>
Barrriers to fish movement:	<input type="checkbox"/>	Riffle embeddedness	<input type="checkbox"/>
Instream fish cover	<input type="checkbox"/>	Macroinvertebrates Observed (optional)	<input type="checkbox"/>

Overall score (Total divided by number scored)	<hr/>	<8.0      Poor
		8.1-7.4      Fair
		7.5-8.9      Good
		≥9.0      Excellent

Suspected causes of observed problems \_\_\_\_\_

---



---



---



---

Recommendations \_\_\_\_\_

---



---



---



---

*Annexe 6*

*Indicateurs du protocole d'évaluation visuelle des cours d'eau*

### Channel condition

Natural channel; no structures, dikes. No evidence of down-cutting or excessive lateral cutting.	Evidence of past channel alteration, but with significant recovery of channel and banks. Any dikes or levees are set back to provide access to an adequate flood plain.	Altered channel; <50% of the reach with riprap and/or channelization. Excess aggradation; braided channel. Dikes or levees restrict flood plain width.	Channel is actively downcutting or widening; >50% of the reach with riprap or channelization. Dikes or levees prevent access to the flood plain.
10	7	3	1

### Hydrologic alteration

Flooding every 1.5 to 2 years. No dams, no water withdrawals, no dikes or other structures limiting the stream's access to the flood plain. Channel is not incised.	Flooding occurs only once every 3 to 5 years; limited channel incision. or Withdrawals, although present, do not affect available habitat for biota.	Flooding occurs only once every 6 to 10 years; channel deeply incised. or Withdrawals significantly affect available low flow habitat for biota.	No flooding; channel deeply incised or structures prevent access to flood plain or dam operations prevent flood flows. or Withdrawals have caused severe loss of low flow habitat. or Flooding occurs on a 1-year rain event or less.
10	7	3	1

### Riparian zone

Natural vegetation extends at least two active channel widths on each side.	Natural vegetation extends one active channel width on each side. or If less than one width, covers entire flood plain.	Natural vegetation extends half of the active channel width on each side.	Natural vegetation extends a third of the active channel width on each side. or Filtering function moderately compromised.	Natural vegetation less than a third of the active channel width on each side. or Lack of regeneration. or Filtering function severely compromised.
10	8	5	3	1

### Bank stability

Banks are stable; banks are low (at elevation of active flood plain); 33% or more of eroding surface area of banks in outside bends is protected by roots that extend to the baseflow elevation.	Moderately stable; banks are low (at elevation of active flood plain); less than 33% of eroding surface area of banks in outside bends is protected by roots that extend to the baseflow elevation.	Moderately unstable; banks may be low, but typically are high (flood-ing occurs 1 year out of 5 or less frequently); outside bends are actively eroding (overhanging vegetation at top of bank, some mature trees falling into stream annually, some slope failures apparent).	Unstable; banks may be low, but typically are high; some straight reaches and inside edges of bends are actively eroding as well as outside bends (overhang-ing vegetation at top of bare bank, numerous mature trees falling into stream annually, numerous slope failures apparent).
10	7	3	1

### Water appearance

Very clear, or clear but tea-colored; objects visible at depth 3 to 6 ft (less if slightly colored); no oil sheen on surface; no noticeable film on submerged objects or rocks.	Occasionally cloudy, especially after storm event, but clears rapidly; objects visible at depth 1.5 to 3 ft; may have slightly green color; no oil sheen on water surface.	Considerable cloudiness most of the time; objects visible to depth 0.5 to 1.5 ft; slow sections may appear pea-green; bottom rocks or submerged objects covered with heavy green or olive-green film. or Moderate odor of ammonia or rotten eggs.	Very turbid or muddy appearance most of the time; objects visible to depth < 0.5 ft; slow moving water may be bright-green; other obvious water pollutants; floating algal mats, surface scum, sheen or heavy coat of foam on surface. or Strong odor of chemicals, oil, sewage, other pollutants.
10	7	3	1

### Nutrient enrichment

Clear water along entire reach; diverse aquatic plant community includes low quantities of many species of macrophytes; little algal growth present.	Fairly clear or slightly greenish water along entire reach; moderate algal growth on stream substrates.	Greenish water along entire reach; overabundance of lush green macrophytes; abundant algal growth, especially during warmer months.	Pea green, gray, or brown water along entire reach; dense stands of macrophytes clog stream; severe algal blooms create thick algal mats in stream.
10	7	3	1

### Barriers to fish movement

No barriers	Seasonal water withdrawals inhibit movement within the reach	Drop structures, culverts, dams, or diversions (< 1 foot drop) within the reach	Drop structures, culverts, dams, or diversions (> 1 foot drop) within 3 miles of the reach	Drop structures, culverts, dams, or diversions (> 1 foot drop) within the reach
10	8	5	3	1

### Instream fish cover

>7 cover types available	6 to 7 cover types available	4 to 5 cover types available	2 to 3 cover types available	None to 1 cover type available
10	8	5	3	1

Cover types: Logs/large woody debris, deep pools, overhanging vegetation, boulders/cobble, riffles, undercut banks, thick root mats, dense macrophyte beds, isolated/backwater pools, other: \_\_\_\_\_

### Pools

Deep and shallow pools abundant; greater than 30% of the pool bottom is obscure due to depth, or the pools are at least 5 feet deep.	Pools present, but not abundant; from 10 to 30% of the pool bottom is obscure due to depth, or the pools are at least 3 feet deep.	Pools present, but shallow; from 5 to 10% of the pool bottom is obscure due to depth, or the pools are less than 3 feet deep.	Pools absent, or the entire bottom is discernible.
10	7	3	1

### Insect/invertebrate habitat

At least 5 types of habitat available. Habitat is at a stage to allow full insect colonization (woody debris and logs not freshly fallen).	3 to 4 types of habitat. Some potential habitat exists, such as overhanging trees, which will provide habitat, but have not yet entered the stream.	1 to 2 types of habitat. The substrate is often disturbed, covered, or removed by high stream velocities and scour or by sediment deposition.	None to 1 type of habitat.
10	7	3	1

Cover types: Fine woody debris, submerged logs, leaf packs, undercut banks, cobble, boulders, coarse gravel, other: \_\_\_\_\_

### Canopy cover (if applicable)

#### Coldwater fishery

> 75% of water surface shaded and upstream 2 to 3 miles generally well shaded.	>50% shaded in reach, or >75% in reach, but upstream 2 to 3 miles poorly shaded.	20 to 50% shaded.	< 20% of water surface in reach shaded.
10	7	3	1

#### Warmwater fishery

25 to 90% of water surface shaded; mixture of conditions	> 90% shaded; full canopy; same shading condition throughout the reach.	(intentionally blank)	< 25% water surface shaded in reach.
10	7	3	1

**Manure presence (if applicable)**

(Intentionally blank)	Evidence of livestock access to riparian zone.	Occasional manure in stream or waste storage structure located on the flood plain.	Extensive amount of manure on banks or in stream. or Untreated human waste discharge pipes present.
	5	3	1

**Salinity (if applicable)**

(Intentionally blank)	Minimal wilting, bleaching, leaf burn, or stunting of aquatic vegetation; some salt-tolerant stream side vegetation.	Aquatic vegetation may show significant wilting, bleaching, leaf burn, or stunting; dominance of salt-tolerant streamside vegetation.	Severe wilting, bleaching, leaf burn, or stunting; presence of only salt-tolerant aquatic vegetation; most streamside vegetation salt tolerant.
	5	3	1

**Riffle embeddedness  
(if applicable)**

Gravel or cobble particles are < 20% embedded.	Gravel or cobble particles are 20 to 30% embedded.	Gravel or cobble particles are 30 to 40% embedded.	Gravel or cobble particles are >40% embedded.	Riffle is completely embedded.
10	8	5	3	1

**Macroinvertebrates observed**

Community dominated by Group I or intolerant species with good species diversity. Examples include caddisflies, mayflies, stoneflies, hellgrammites.	Community dominated by Group II or facultative species, such as damsel flies, dragonflies, aquatic sowbugs, blackflies, crayfish.	Community dominated by Group III or tolerant species, such as midges, craneflies, horseflies, leeches, aquatic earthworms, tubificid worms.	Very reduced number of species or near absence of all macroinvertebrates.
15	6	2	3